



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	インドのIT産業クラスター：IT産業集積と国際広報に関する調査研究
Author(s)	内田，純一；小早川，護
Citation	大学院国際広報メディア研究科言語文化部紀要，45，69-108
Issue Date	2003-12-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/53757
Type	journal article
File Information	imcilcs45uchidakobayakawa.pdf



インドの I T 産業クラスター

—— I T 産業集積と国際広報に関する調査研究 ——

内 田 純 一 ・ 小早川 護

インドの I T 産業クラスター

—— I T 産業集積と国際広報に関する調査研究¹ ——

内 田 純 一 ・ 小早川 護

<目 次>

1. インド経済を牽引する I T 産業
 - 1-1. インドの社会システム
 - 1-2. 経済自由化への政策転換
 - 1-3. I T 産業の急成長
 - 1-4. ソフトウェア開発の二形態
 - 1-5. 近年の国際的展開
2. バンガロールを中心としたインドの産学官連携と教育システム
 - 2-1. バンガロールの概要
 - 2-2. 政府の役割
 - 2-3. 大学の果たす機能
 - 2-4. 日本とインドにおける I T 系大学のカリキュラム比較
3. インド I T 企業の事業構造
 - 3-1. インド I T 産業の企業間関係
 - 3-2. 米国企業の現地法人
 - 3-3. インド資本の大規模 I T 企業
 - 3-4. インド I T 産業の技術地図
4. 産業クラスターと広報
 - 4-1. 政府による広報活動
 - 4-2. 産業界による広報活動
5. 産業クラスター創出に向けての政策的示唆
 - 5-1. 地域における知識創造
 - 5-2. クラスター内部の共進化
 - 5-3. クラスター創出のための政策デザイン

1 本稿は、システム・ケイ社より受託した研究をまとめた成果報告書の全文である

1. インド経済を牽引するIT産業

1-1. インドの社会システム

インドの国土は328万平方キロで、その広さは旧ソビエト連邦を除くヨーロッパ地域とほぼ同じである。人口は、2000年の五月に10億人を突破し、中国に次いで世界第二位の位置にある。広大な国土を反映してか、言語の面では大きく四つの語族²をルーツとする言語が、さらに数百種類の独立した言語として枝分かれしている。連邦公用語はヒンディー語であり、準公用語が英語である。そして、さらに17の言語が地方公用語として指定されている。1947年まで英国領であった歴史的背景から、インド全域において英語が通用する。また、インド南部ではかつて大規模なヒンディー語公用語化反対運動があったほか、国民的な娯楽であるインド映画³は、南インド⁴の言語であるタミル語やテルグ語の映画が、製作本数トップをめぐって、ヒンディー語映画と争う三つ巴の状態にある。とはいえ、タミル語やテルグ語で製作された映画も全国に配給されるときは、ヒンディー語に吹きかえられてはいる。しかし、ヒンディー語はデリーの北インドを中心に約2億人が使用しているに過ぎず、特に南インドの庶民レベルではヒンディー語を理解できない人が多い。国語としての地位を確立できていないのである。ちなみにインド人同士であっても初対面の場合は、英語で挨拶を交わすのが通常である。

インドは連邦共和国であり、28の州とデリー首都圏、および六つの直轄地からなる。よって、中央政府の他、各州には州政府が置かれており、議院内閣制のもと議員は直接選挙により選出される。初代ネルー首相以来30年続いた国民会議派による一党支配体制は崩れ、インド政治は多党化が進んでいる。1989年以降台頭しているインド人民党を第一党として、政権は連立して組まれることが多い。かつて国民会議派によって州政治が牛耳られてきた時代は過去のものとなり、地方政党が台頭するようになって、中央集権色は急速に薄れている。国家機構の面からはインドは民主主義を実現していると言ってよいだろう。しかしながら、ヒンドゥー社会のカースト制度の影響は現在でも残っており、階級意識は依然として根強い。とはいえ、近年では下位カーストと見なされてきた人々やイスラム教徒のなかから、ビジネスに成功して財を成す者が生まれてきている。特にIT産業が急速に発展したことで、中産階級に位置づけられる層が厚みを持つようになってきた。

2 インド・アーリア語族、ドラビダ語族、オーストロ・アジア語族、シナ・チベット語族

3 インドは世界一の映画大国である（ピークは1990年の948本だが、その後は下降する傾向にあり、1999年の制作本数は764本であった。ちなみにハリウッドでの映画制作本数は、90年代になってから、年間500～600本で推移）。インドで映画が盛んな背景には、テレビの普及率の低さが影響していると思われる。テレビの世帯普及率は白黒テレビを含めても20%未満に過ぎない

4 南インドとは、南部の四つの州（タミルナードゥ、ケーララ、カルナータカ、アーンドラ・プラデーシュ）を総称して表わしており、それ以外は全て北インドと言うことが多い

1-2. 経済自由化への政策転換

インドは1947年の独立以降、「社会主義型社会」を目指し、計画主義的混合経済体制を採用してきた。これは経済を主導する基幹産業分野を公的部門（国営・政府出資企業等）が担い、周辺産業分野を民間企業が担うというものである。インドの産業政策は基幹産業の業種を、軍需産業やインフラ（運輸・エネルギー等）などに指定していたが、こうした公的部門は指定領域を拡大解釈して増殖し、その肥大化と非効率性が問題となった。同時に民間部門は、公的分野として指定された事業へ参入することを禁じられているばかりでなく、様々な規制によって自由な動きが出来ないように縛られていた。結果として、経済システム全体への資源の最適配分が阻害されていたのである。しかし、1991年に国家財政が破綻の危機に陥り、IMF（国際通貨基金）の指導下に入った後に導入された新産業政策は、これまでの経済体制を一変させ、経済自由化を急速に推し進めるものであった。この自由化によって、規制緩和、公共部門指定産業の民間への開放、関税率の引き下げ、外資出資比率制限の撤廃などが行なわれた。なお自由化以降、2001年までのインド経済の成長率はGDPベース⁵で5～7%と、比較的好調に推移している⁶。

インド経済の変化を自動車産業の例で説明しよう。インドの独立当初、自動車産業は民間企業の担当分野とされていたが、二年後の1949年には自動車輸入は禁止され、1950年には部品を輸入するための関税が引き上げられた。さらに1951年には民間企業の活動を規制する産業法により、新たな企業設立にも規制が及んだ。産業法のもと、1954年には自動車の国産化計画が推進され、独立以前からインドで自動車の組立生産を行っていたフォードやGMは撤退せざるを得なくなってしまった。その後、数社の国内メーカーによる寡占体制が出来上がったが、いずれも生産性が低く、自動車は供給不足の状態に陥った。このような状態から脱却すべく、1980年に入ってから、政府はようやく規制を緩和し、外資の部分的な参入を認めることにしたのである。日本のスズキ自動車は、国営化された自動車会社マルチ社に外国資本を導入するというプランに応じ、1982年に資本参加を決めた。しかし、スズキは実質的に運営を行っていたにも関わらず、政府によって出資比率は26%に抑えられていた。1991年の経済自由化によって、出資比率制限が緩和され、スズキはようやく半数の株式を取得することになったのである。自由化後はインドへ進出する外資が相次ぎ、韓国の現代などは100%出資により進出している。日本企業では、ホンダやトヨタが約9割の出資比率により進出した他、日本の大手自動車部品メーカーもインド資本企業との合併などによって進出を果たしている。また、一度は撤退したGMやフォードも、やはりインド資本企業との合併により再進出している。

なお、政府による産業分野別の外資出資規制については、石油化学の分野では出資比率51%

5 ただし、GDPの3割強は農業生産によるものである

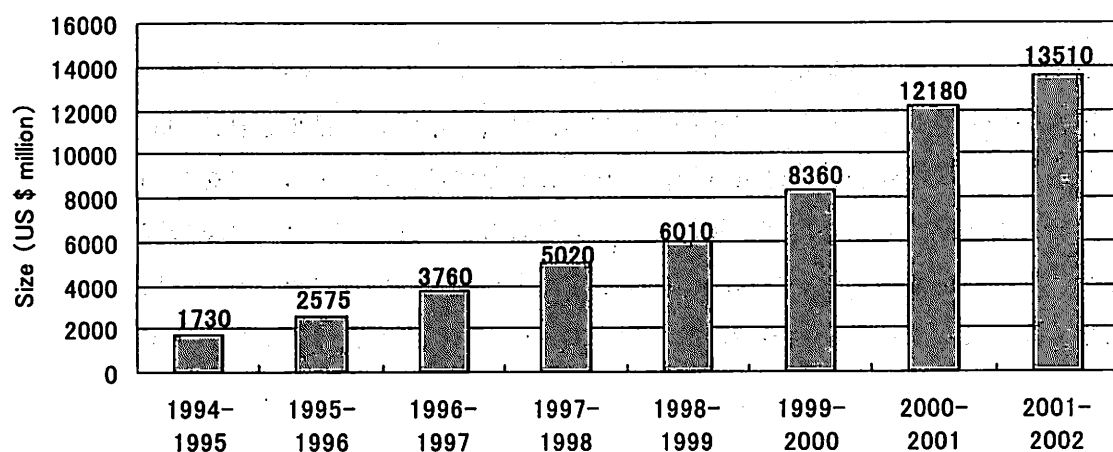
6 インド政府のサイト (<http://pib.nic.in/>) 「Economic Survey 2000-2001」による数値

まで、銀行サービスについては20%まで（ただし、非居住インド人の場合は40%まで）、ホテル・観光業の場合は出資比率51%まで、それぞれ政府による特別の認可を必要としないといったように、規制のハードルは下がってきている。注目すべきは、IT産業に関しては100%の外資出資が認められているということである。インドのIT産業は、国内企業はもとより、海外企業にとっても優遇された産業分野であると言える。

1-3. IT産業の急成長

1991年の新経済政策以降、急速に成長したのがIT産業である。インドのIT分野の業界団体であるNASSCOM⁷によれば、インドのIT産業の規模は、図1のように、1994年度（1994-1995）には17億USドルほどであったが、2001年度（2001-2002）には135億USドルへと驚くべき成長を遂げている。

図1 インドIT分野における産業規模の推移



出所：NASSCOM

インドのIT部門は、GDPの2.87%⁸を占める。インド国内のIT市場は小さいため、インドのIT産業がターゲットにしているのは、ほとんどが輸出向け、それも米国向けのものである。インドIT産業におけるサービス分野の割合は、パッケージソフトの開発が4割、受託プロジェクト関連が3割であるという⁹。それ以外にも、インドのIT産業は、組込みソフト開発や、IC設計、通信関連、バイオインフォマティクスなどといった分野にも進出しており、

7 インドのソフトウェア業界及びIT関連業界で最大の業界団体である「全国ソフトウェア・サービス業協会（National Association of Software and Services Companies）」の略称。同協会は1988年に38社をメンバーにして設立されたが、産業が成長するとともに、新規加入のメンバーも増え続け、2002年11月現在では850社が加盟している

8 NASSCOM 資料より

9 NASSCOM 資料より

近年では、コールセンターに代表されるようなIT Enabled Services（IT活用サービス）と呼ばれる分野の伸張が著しい。このような現在のインドIT部門の分野の多様性は、かつて言われたような「米国企業の下請け」から脱皮し、技術バラエティの豊かな産業集積を実現していると言えよう。

そもそも、インドからのソフトウェア輸出という道が注目され出したのは、1986年に米国企業のテキサス・インスツルメント（TI）社が、半導体設計と情報システムの開発センターをバンガロールに設置した頃である。この時期のインドはいまだ統制経済のもとにあったが、当時の首相であったラジブ・ガンディー首相とインド電子工業省が強力にバックアップし、規制を撤廃してまでもTIの進出を推し進め、未整備であった通信インフラについても、政府機関が関わるなどして一挙に整備させた¹⁰。TIの進出によって、インド人技術者のコストの安さと技術力の高さが注目され、それを聞きつけた他の米国企業も、次々とバンガロールに進出したのである¹¹。

1-4. ソフトウェア開発の二形態

米国企業を中心としたインドへの関心は、直接的な進出だけでなく、インドのIT企業への業務委託という形態にも及んでいる。インド人技術者をIT関連業務に生かす方法を大きく分けると、「オンサイト・サービス」と「オフショア・サービス」という二通りに分けることができる。オンサイトとは文字通り、インド人を米国の開発拠点での業務に従事させる方法であり、オフショアとは、米国のソフトウェア開発現場に、インド人が国内の拠点からインターネットなどの通信手段を用いて、遠隔地から業務参画するという方法である。特に後者は、米国とインドが時差により昼夜逆転している関係で、それぞれの業務終了の後を引き継ぐことによって、開発スピードを格段に速めることが出来るという副次的な効果があったし、インド人を米国に呼び寄せ、米国の物価に見合った給料を支給することが必要なオンサイトに比べれば現地法人を設立したほうがコストも安かったため、急速に広がっていった。TIのバンガロール進出も、もちろんそのようなメリットを狙ったものである。とはいえ、このようなオフショア・サービスは、政府主導によって電力や通信のインフラが整備されなければ、インドでは実現不可能な業務形態なのである。

インド国内のインフラ整備は、海外企業の進出を加速させ、同時にインド資本のIT企業が成長するきっかけを作った。インドに拠点を置く米国企業だけでなく、進出せずにインド資本のIT企業に業務を委託することで、インド人の労働力を利用しようとする米国企業が増加したのである。この傾向はインターネットが普及した1995年以降、より顕著になっていく。バン

10 小島 [2002] pp31-34による

11 1980年代に、バンガロールに進出した主な米国企業としては、DEC（1988年）、HP（1989年）シティコープ（1989年）などがある

ガロールには、TI 進出前からウィプロ社やインフォシス社といった今日のインド資本系のトップ企業が立地していたし、海外企業からのスピンアウトによって起業が繰り返され、徐々にIT起業の集積が出来つつあった。1990年代は、米国企業のIT投資が急拡大した時期であり、その需要に応えるべく、オフショア・サービスを中心にしたバンガロールのIT企業が業務を受注し、それぞれ成長していったのである。

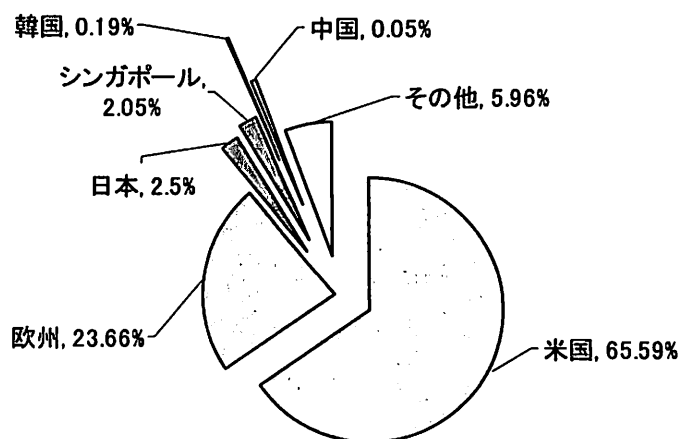
ここでインドにおけるIT技術者の働き方の変遷を記しておこう。まず1980年代は、米国にてオンサイト開発をせざるを得なかった時代である。インドに働き口がなかったのだから当然だ。1980年代後半から1990年代前半にかけては、米国企業のインド進出と国内IT企業の勃興期にあたり、オフショア開発という新しい業務形態に従事する者が増えていく。そして、2000年代に入ると、米国ITバブル崩壊の影響を受け、米国に渡っていた技術者達が国内に戻ってくるというUターン現象も起こっている。

1-5. 近年の国際的展開

バンガロールにIT企業が集中したことで、地域内で業務を分担するという新たなネットワーク分業スタイルも生まれていた。また、インド人労働者の人材流動性は高く、海外企業現地法人で身に付けた技術を、国内企業で生かすという、地域内における技術・知識の還流現象も起こった。さらに、米国で技術を身につけた者が帰国したことにより、バンガロールの技術力をさらに高めていった。インドのIT産業は、その歴史の浅さをものともせず、驚くべきスピードで技術蓄積を行い、成長していったのである。

米国向けのソフトウェア輸出によって伸張したインドのIT産業が、米国の景気の影響を受けていることは言うまでもない。図2にあるように、インドのソフトウェア輸出先にみる米国の割合は65%以上を占めている。米国ではITバブルが崩壊した後、企業のIT投資が減少する傾向にあるため、そのあおりを受けて解雇され、帰国を余儀なくされたインド人技術者たちは、インド国内で職を求めるようになった。ところが、そのことが逆に、インド国内のIT人材をさらに豊富にするという結果をもたらしたのである。例えば、ウィプロでは2002年には、海外からの帰国者を含めた約4千人のIT人材を新規採用しているが、同社の就職希望者のリストには、さらに約7万人

図2 インドIT産業の輸出相手国
(2001-2002)



出所：NASSCOM (2003)より筆者作成

もの技術者が採用を待つ状態にあるという。そのため、同社はインドでの人材確保に全く不安を持っていない。このように、インドIT企業は、人材の確保という面からは、国際的に見ても、非常に強みを持っていると言えるだろう。

課題としては、さらに事業規模を拡大させるためには、欧米以外の市場を開拓する必要があるということだ。当然ながら、世界第二のIT市場である日本にも目が向けられる。具体例を見てみよう。ウィプロは、既に1998年に日本法人を設立し、2000年度には日本市場での売り上げを前年比から倍増させた。ライバルのインフォシスも1997年に設置した東京オフィスにおいて、近年は日本企業向けの営業活動を加速させる傾向にある。

一方、インドIT企業のアジア各国への輸出比率はまだ高くはないが、IT不況を脱し切れていない米国や、ある程度の進出を成し遂げた欧州では、市場が急激に成長することは望めない。アジアへの進出は不可避の状態なのである。例えば、インドIT企業の大手の一角であるタタ・コンサルタンシー・サービス（TCS）は、シンガポールに開発機能と営業機能を進出させ、周辺国とのビジネスを促進する拠点としている。また、同じく大手であるサティヤム・コンピュータ・サービスもシンガポールへ進出している。

近年、中国が国家的にIT産業を育成しており、成長軌道に乗せてきている。既に欧米向けのソフトウェア輸出ではインドとライバル関係にあるという見方もある。特に日本企業に関して言えば、共同開発を行う際に、文化的背景があまりに違い、日本人とインド人の間の文化的ギャップによるコミュニケーションの難しさから、インドよりも中国との連携に偏る傾向が見られる。とは言え、やはり現状ではインドに高い技術が蓄積していることは間違いがなく、中国企業ですら、インドのIT企業との連携関係によって、より優れた製品開発を進めている事例もある。例えば、中国の通信機器メーカー大手Huaweiは、ウィプロとの共同開発作業も行っている。インドIT企業と協調するということは、中国のIT企業に発注することのコスト効果よりも、高度な技術により魅力があるということなのであろう。

日本との取引が、2.5%に過ぎないインドにとって、日本との連携の拡大は大きな課題である。日本企業にとっても、インドの技術的優位性を無視し、コストが安く、日本語能力に長けた人材が多いという理由だけで、中国との連携に偏ってしまうことは問題があるだろう。日本のIT企業に求められるのは、高い技術力を持ったインド、そしてコスト優位性の高い中国とのネットワークを、それぞれに上手く組み合わせて、魅力的な製品を生産すべく、プロデューサーとしての役割を担うということだろう。

2. バンガロールを中心としたインドの産学官連携と教育システム

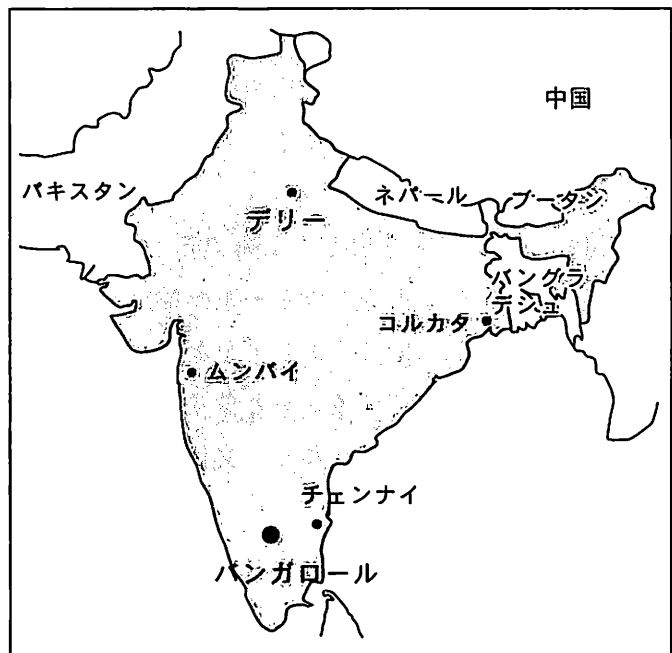
2-1. バンガロールの概要

「インドのシリコンバレー」と言われるバンガロールは、ほぼ北海道に匹敵する600万人弱の人口を擁するカルナタカ州最大の都市であり、州の行政機関等も集中する州都である。図3にあるように、バンガロールはインド南部の内陸部に属する。インドの首都デリーからは飛行機で約3時間半もかかり、インド四大都市の中ではバンガロールから最も近いチェンナイ（旧マドラス）からの距離は約300キロである。

図3 バンガロールの位置

亜熱帯に位置するインド南部にあって、バンガロールは標高920メートルという高原の中にあるため、四季を通じて過ごしやすい。そのため、英国統治下には大規模な駐留拠点があり、現在の街並みにもその面影が残る。

バンガロールにIT産業が根付くに際しては、中央政府や州政府、そして大学等の研究機関が重要な役割を演じたと言われている。また、海外企業の貢献も大きく、それらが影響を及ぼしあって、インドにおける最初のIT産業集積地となったのである。



バンガロールでは、実際に米国のシリコンバレーのIT産業で働いていた技術者も多い。これは前述したように、1990年代末に米国ITバブルがはじけた際、インドに舞い戻った技術者が、既にITの先進地区として有名になっていたバンガロールに職を求めたためである。そのせいもあってか、バンガロール中心部であるMGロード周辺は、まるでカリフォルニアのような開放的な空気に満ちており、ジーンズ姿のインド人女性や、オープンカフェでくつろぐカップルの姿も目にする。インドの他の保守的な地域では、めったに見られない光景である。

2-2. 政府の役割

海外IT企業のバンガロールへの進出ラッシュを見た中央政府や州政府は、その経済発展や雇用創出の効果について注目し、IT業界を国家的にバックアップするようになった。例えば、1990年に、インド政府によって設置が始まったサイエンスパークであるSTPI¹²は、インドの

12 正式には、Software Technology Park India。現在はインド情報技術省が管轄する

主要都市に整備されており、現在もインド各地へと拡充が続けられている。STPIの支援業務は、地域内のIT企業のうち、STPIの基準に沿う企業をSTPIのメンバーとして選定し、加盟したIT企業は、輸入に関する関税免除、行政手続きに関する事務的サポートや、税制面での様々な優遇措置、例えば5年間の売上税の免除などが受けられるというものだ。もちろん、衛星通信の完備されたサイエンスパークへの入居も出来る。このことは、ビジネス・インフラが完備されていない途上国においては、特に重要なことである。

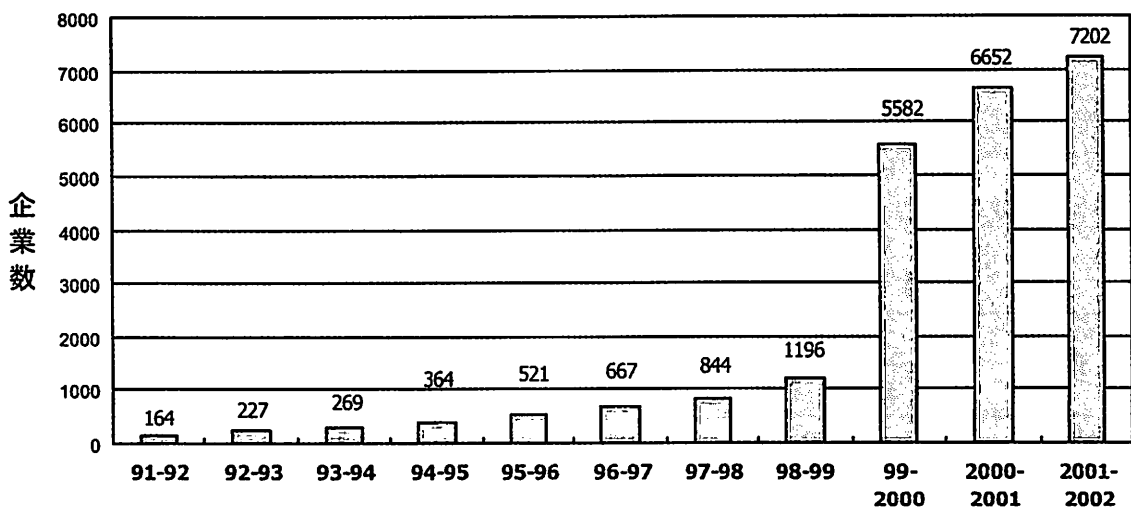
STPIの目的¹³をまとめると次のようになる。

- 開発拠点として必要な情報通信インフラや共有施設などを管理
- 輸出入に関わる事務的な支援を一括提供するために、窓口機能を統括
- 輸出促進のため、市場分析や技術評価、マーケティング・サポートを行なう
- 開発やデザインに関する上級教育プログラムを提供し、専門家を育成
- 通信面のオペレーションやソリューションのコンサルテーションを行なう

政府は、1999年中にSTPIに加盟すれば売上税免除の年数が5年から10年に延長されるという特別優遇措置を採用したため、1999年から2000年にかけて、STPIの加盟企業は、図4のように激増した。政府はさらにSTPIの全国各地への整備を急いでいる¹⁴。

STPIには、工業団地としての機能があるため、地域経済のインフラ・ボトルネックを一挙に解消した。それだけでなく、インド企業の得意分野であるオフショア開発も、ソフトの輸出に該当するために関税を免除されるため、地域内の企業の成長がバックアップされたのである。

図4 STPI加盟企業数の推移



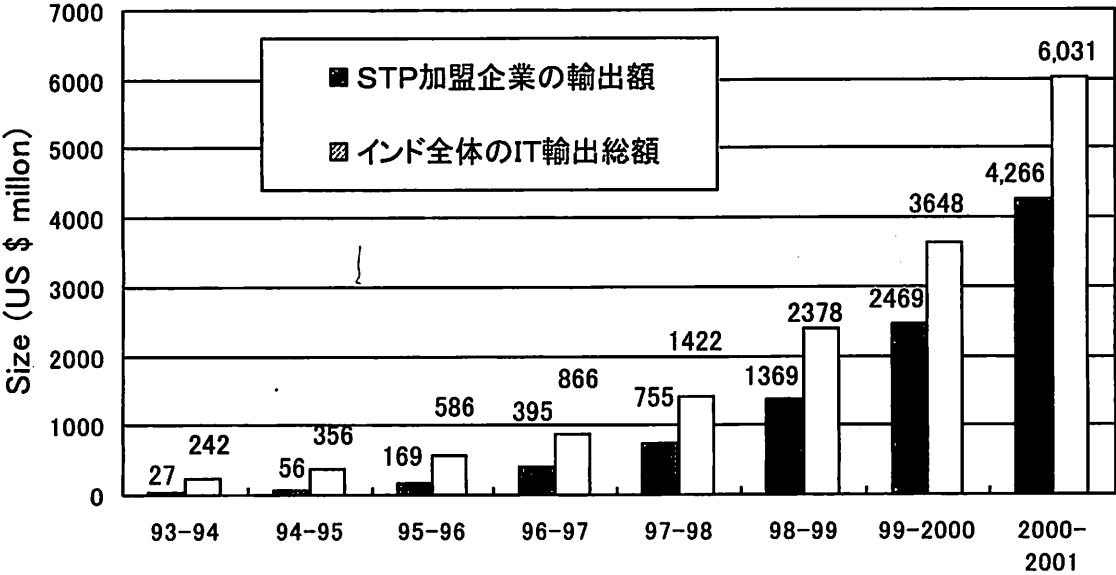
出所：STPIサイト

13 STPI ウェブサイト (<http://www.stpi.soft.net/>) の提供資料より作成

14 2002年3月時点で35都市に設置済み (STPI 資料より)

また、図5からわかるとおり、加盟企業によるソフトウェア輸出は、2000年度にはインド全体のソフトウェア輸出の7割に達し、STPIとそのメンバー企業がインドのIT産業全体を牽引していることが明らかである。そのなかでもバンガロールSTPIの占める割合は表1にあるように、圧倒的な規模であるが、チェンナイ、ハイデラバード、ノイダの伸び率は大きく、バンガロールを急追している。現在のインドでは、STPIのような中央政府主導のインフラ整備の他に、州政府主導によるサイエンスパークの整備も進められている。こうした取り組みの中には、企業活動の利便性を高めるためのインフラ整備はもちろん、金融機関や生活用品販売店の設置といった生活環境整備が含まれている。結果的には入居した企業以外の企業にも、こうした効果が波及することになるのである。

図5 インド全体のIT輸出総額とSTPI加盟企業の輸出額



出所：STPI サイト

表1 インドIT主要四都市のSTPIソフト輸出額推移

都 市 名	輸出額推移（億ルピー）			
	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001
バンガロール	170.0	288.8	432.1	747.5
チェンナイ	39.4	74.8	189.0	295.6
ハイデラバード	27.4	57.4	105.9	199.0
ノイダ	42.9	134.6	245.0	435.0

*インドの通貨単位ルピー(Rs.)は、1ルピーが約2.5円の価値となる（2003年3月時点）

出所：STPI サイト

2-3. 大学の果たす機能

政府の役割と同様に、地域において大学の果たしてきた機能も大きい。バンガロールにはテキサス・インスツルメントが進出するよりも古くから、情報産業あるいはハイテク産業が群生するだけの下地があった。この地にインド科学大学院大学 (IISc)¹⁵が存在したからである。同大学は、1911年にインド最大の財閥であるタタの篤志金によって設立された。それまでのインドの大学が、英国の大学をモデルにしていたのに対し、IISc は研究に重点的な機能を持った米国のジョンズ・ホプキンス大学に範をとっていた。インドの大学教育が整備される前に、大学院教育のみの研究大学として、最先端の研究機関としての体制を築いたことによって、インド独立後は国防上の理由から、軍事研究の重要拠点となった。そのために、バンガロールには高度な技術を持った防衛産業が集積した。

また、インドにおいて産学連携が最初に実施されたのも IISc においてであった。例えば、HAL¹⁶のような軍用航空機メーカーは、第二次大戦中に、IISc の航空工学分野の研究蓄積を生かすために、航空機の改良を大学内で行なったことにより生まれた企業である。IT 産業においては、植物油の製造会社であったウィプロが、1981年から IISc の研究室において、コンピュータに関する研究を開始している。

インド工科大学 (IIT)¹⁷もまた、優秀な技術者を輩出している存在として知られている。IIT は独立後の1961年以降、国家的に技術者を大量に輩出するという使命をもって、米国の大学の協力を得て各地へ設置が開始され、今日では全国に7つの分校を持つようになった。ただし、IIT はバンガロールには分校がない。

また、同時期には、インド経営大学院 (IIM)¹⁸の設置が開始された。IIM は、財政的にはフォード財団からの支援、教育面では米国のビジネススクールからの支援をそれぞれ受けている。例えば、最初に設置された IIM アーメダバード校は、マサチューセッツ工科大学スローン経営大学院の密接な協力を受けている。また、IIM カルカッタ校は、ハーバード・ビジネス・スクールの援助を受けている。その後、IIM は6校体制となり、バンガロール校も置かれている。IIT と IIM はインドの教育における成功モデルとして、政府はさらに各地へ両大学の分校を設置することを検討しているという。

産学連携の面では、新しい潮流もある。1999年に、バンガロールにインド情報技術大学院 (IIIT)¹⁹が設立され、政府は同じ IIIT という名前の大学を全国各地に設置することを計画しているのである²⁰。この大学は、研究機能に特色を持っており、創立時から産学連携を念頭

15 正式には、Indian Institute of Science

16 Hindustan Aeronautics Limited (HAL) は、インドの代表的な軍用機メーカー

17 正式には、Indian Institute of Technology

18 正式には、Indian Institute of Management

19 正式には、Indian Institute of Information Technology

20 2003年3月現在、4校が設置済みの他、Managementを加えた IIITM の設置も開始

においた研究が構想されているという。
例えば、IIIT バンガロール校は、ITP²¹というリサーチパークの中にキャンパスを持つ。ITP には、IBM、GE、オラクル、サン、マイクロソフトといった米国企業の他、SAP などの欧州企業、さらに、三洋 LSI テクノロジーやシャープなどの日系企業も入居している。IIIT は、こうした企業から、表 2 のように冠講座を獲得し、研究資金を得ているのである。

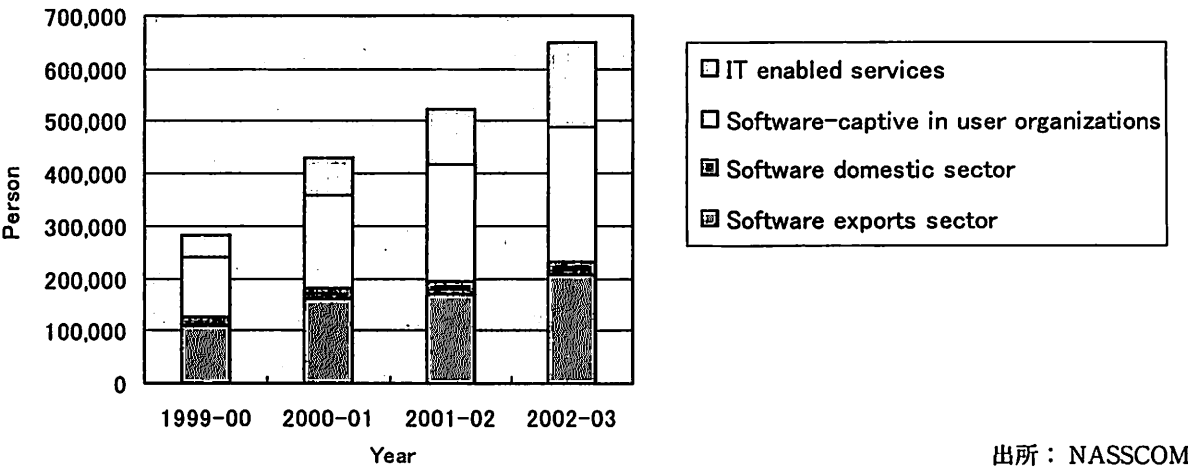
表 2 IIIT バンガロール校の冠講座例

講 座 名	企 業 名
New Media Labs	Adobe Systems
Business Intelligent	IBM, Oracle, etc.
Enterprise Management	Computer Associates
DNA	Microsoft
E-Commerce	Sun Microsystems
E-Governance	Compaq

また、IIIT バンガロール校はシンクタンク機能を持っており、州政府へ政策提言を行なっている。主に地域クラスター関連の領域を専門としており、州政府とともに州内大学向けに IT 教育の標準プランづくりなどを協力して行っている。さらに、同大学は、バンガロールに立地していることの利点を最大限に生かし、運営評議委員に、カルナタカ州の IT 省長官ビビック・カルカーニ氏や、ソフトウェア企業でインド最大手であるインフォシス社の会長ナラヤナ・ムルティ氏を迎えるなどして、産業界との連携を強めようとしているのである。

このようにインドの高等教育の充実化は著しいが、それがインドの IT 人材の豊富さにつながっているのである。なお、図 6 の NASSCOM 調査にあるように、インドにおいて専門的な技術を持つ人材は、IT 活用サービス (IT Enabled Services) に従事する技術者を含めれば、

図 6 インドにおける専門的 IT 技術者数の推移



21 International Tech Park (ITP) は、カルナタカ州政府、シンガポール政府系のデベロッパー、そしてインドの有力な財閥であるタタ財閥との三者共同出資で作られた。運営母体は、Information Technology Park Limited (ITPL) であり、入居企業の選定やパークの整備・拡充などを行っている

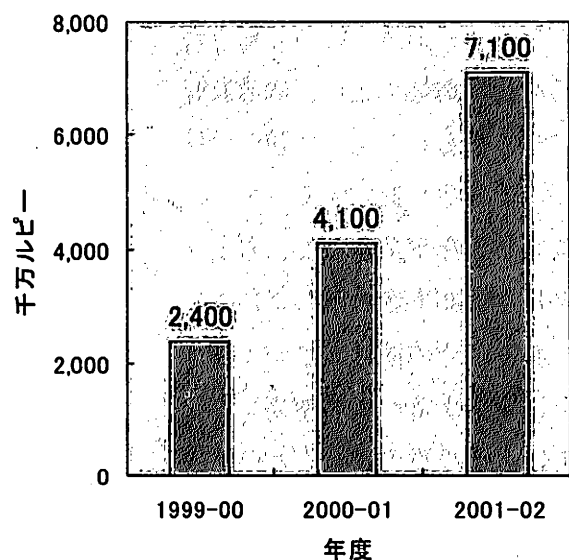
2002年度では約65万人にもなり、ソフトウェア分野だけに絞っても約45万人もいる。ちなみに比較の物差しが違うために単純な比較は不可能だが、日本の情報通信産業におけるソフトウェア部門の全従業員数は2000年度において約62万人であった²²。ただし、インドの数字がエンジニアの数を示しているのに対して、日本の統計ではエンジニア以外の一般従業員を含んだ数字であることに注目したい。インドには「専門的な技術を持つソフトウェア技術者」が45万人もいるのである。

インドのIT産業に技術者を供給しているのは、優秀な理工系大学だけではない。例えば、IT活用サービスというのは、コールセンターや事務サービスにITを利用した新しいサービス業のことであり、必ずしもプログラミング言語に習熟する必要はない。このようなIT活用サービスに従事するのが、理工系以外の大学を卒業しながらも、最低限のITスキルを身につけた者たちだ。その人材の養成に一役買っているのが、インドにおける民間のIT教育機関である。バンガロールの街では、「Aptech」や「NIIT」といった看板をあちこちで目にするが、これらは、IT専攻でなかった大学卒業生をIT人材に仕立てる再教育や、企業の社員教育を請け負うなどしている民間学校であり、教育施設はインド各地に広がっている。特にNIITは、中国に進出するなど、世界に二千以上の教育拠点を持っている。

こうした教育機関が育ったのは、IIScなどの有力大学の卒業生は限られていること、また、より高い所得を求めて卒業後にアメリカなどに渡ってしまうことが多いということもあるが、現実にはITを大学で学んだとしても情報技術の進化は早く、スキルアップのタイミングは数年に一度は必要だということもある。そして、IT活用サービスに携わる労働者たちが、基本的なITスキルを身につけるのも、こうした教育機関なのである。インド人が本来的に備えた論理的思考と、数理的能力の養成を早期に目指す初等・中等教育の充実にも助けられ、簡単なOAスキルは苦もなく身につけていくという。

NASSCOMの調べによれば、2001年以降だけ見ても、国内で設立されたコールセンターは300カ所を超えており、IT活用サービス全体の売り上げは、図7のように上昇し続けており、さらに、2008年度には2001年度の十倍以上になると予測している。インドは、高度なエンジニアだけでなく、サービス人材でも世界的な基地になろうとしているのである。事実、アメックスやAT&Tなど大量にテレフォン・オペレー

図7 IT活用サービス売上高の推移



出所：NASSCOM

22 総務庁WEBサイト (<http://www.soumu.go.jp/>) より

ター職を必要とする企業は、既に自前のコールセンターをインドにおいて設立している。現在、インドのIT活用サービスを利用している国は、米国が85%で、欧州が10%という割合であるが、コールセンターの人件費コストは、アメリカの5分の一程度であり、英語圏の企業にとっては、非常に魅力的なサービスをインドは提供していることになる。

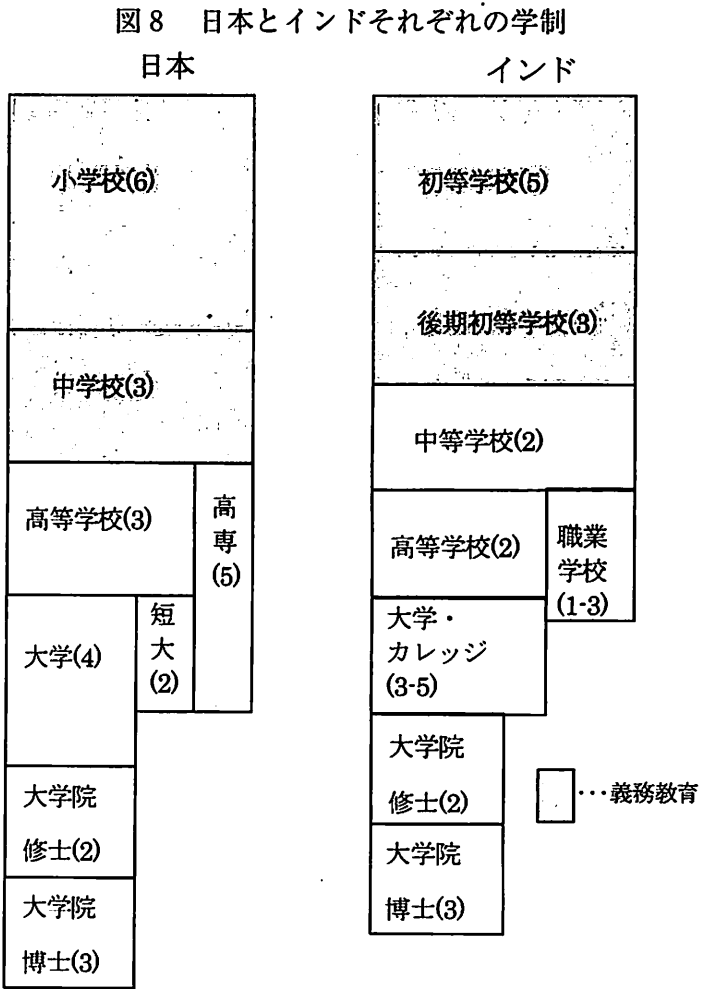
2002年には、マイクロソフトがIT専門学校をインド各地に開設することを発表した。マイクロソフトの狙いは、自社で認定する資格の保持者を増やし、自社技術に強い技術者を育てることにある。同社の思惑通り、こうしたスキルを身につけた技術者が大量に養成できれば、個別のメーカーに強いエンジニアが量産され、その結果としてインドは、メーカー特化型の技術者から博士号を持つような上級技術者まで、とても発展途上の国とは思えないような、フルセット型のIT人材を備えることになるであろう。

2-4. 日本とインドにおけるIT系大学のカリキュラム比較

インドの学制では、日本と違って、図8における初等学校から後期初等学校までの8年間の初等教育を義務教育としている。なお、初等学校の入学率が9割、卒業に至るのはそのうちの5割にしか過ぎず、義務教育の完全実施にはほど遠い。

インドの場合、中等学校を卒業する年に、全インド中等学校試験と呼ばれる全国一斉試験が行われる。この結果によって、普通教育と職業教育に振り分けられる。普通教育に割り振られた場合は高等学校に、職業教育に割り振られた場合は職業学校に、それぞれ進学する。また、高等学校を卒業すると、ちょうど日本の高卒者と同じ歳に達しており、その後は大学かカレッジに進学する。大学やカレッジでは、その専門領域ごとの学位を、大学ならばDegreeとして、カレッジならばDiplomaとして、卒業生に授与している。

IITのように、I (Institute)



* インドにおける大学進学率は、同年齢層の一割にも満たない。
(大学院への進学は1%未満)

で始まる大学には、必ず大学院が存在するが、学部はないことが多い。例えば、IITは学部教育を行うための部門を持っているが、IISc、IIM、IIITのような大学は、大学院のみの教育部門しか持たず、優秀な大学卒業者を全国から集めて、研究に重点を置いている。

以下の表3は、インド最高の理工系研究大学であるIIScと、理工系大学として国内屈指の歴史を持つ北海道大学大学院とを、IT関連の研究分野において比較したものだ。

表3 IIScと北大の研究分野比較

研究系列	IISc		北海道大学	
	研究領域	人員	研究領域	人員
生物情報科学系	糖鎖分析 構造バイオインフォマティクス ソフトウェア工学(バイオ系) 分子モデリング	4	生体計測工学 生体物理 医用システム 神経情報 脳機能工学 生理機能工学 適応制御工学	23
情報基礎技術系	コンピュータ支援VLSIデザイン システム基盤・組込プロセッサ コンピュータ・アーキテクチャ DB&リアルタイムシステム CG マルチメディア・システム 高生産性コンピューティング 数値アルゴリズム オペレーションズ・リサーチ コンピュータ電磁気学 コンピュータ音響学 情報セキュリティ	17	計算機アーキテクチャ 超集積計算システム 光情報通信 データベース 光システム工学 量子エレクトロニクス 画像工学 情報数理工学 情報処理工学 知能情報工学 情報解析学 情報メディア科学	39
情報通信 ・電子情報工学系	通信システム 画像・光学通信 無線通信システム 通信ネットワーク 電磁波・アンテナ 信号処理 バイオメディカル信号処理 海洋音響工学 VLSIメモリー高密度デザイン 電子デバイス回路技術 マイクロプロセッサ計測デバイス 超伝導	24	通信システム 情報伝送 波動電子工学 知的通信工学 集積電子材料工学 集積電子デバイス 集積回路工学 量子結晶フォトニクス 物質情報基礎工学 プロセス・ダイナミクス ナノエレクトロニクス 量子マルチメディア・システム	24
電気工学 ・制御工学系	パワーシステム トランスミッション・システム 並列処理 システム科学 コンピュータビジョン 人工知能 バイオ工学 信号処理 エネルギー研究	22	先端電磁エネルギー機器 電気エネルギーシステム 電磁エネルギー情報工学 信号処理 メディア工学 像情報工学 制御工学 システム基礎論 生産情報工学 生産環境制御	30
複雑系		0	表現系工学 自律系工学 調和系工学 混沌系工学	13
経営管理系	人的資源管理 組織行動論&知識管理論 ベンチャー・マーケティング 経営科学(OR) ファイナンス オペレーション管理&Eコマース 統計学&品質管理 言語科学	15		

この表は、IISc の研究分野をベースにして、そこに北海道大学の研究分野を講座単位で重ね合わせてみたものである。IISc 側は、電子科学専攻²³と情報科学・情報サービス専攻²⁴を、北大側は、システム情報工学専攻と電子情報工学専攻を、それぞれ研究分野ごとに並べ直してみた。北大の中でも工学系は最大の部局であり、講座制²⁵が確立しているため、ほとんどの研究系において、北大のスタッフ数の方が IISc よりも多く、複雑系研究を擁するなど専門分野の網羅度も高い。ただし、IISc は理工系ながら経営管理部門を持っており、MBA 及び経営 PhD の学位を授与している。理工系大学が持つ MBA としては、研究分野名にあまり特色が感じられないが、オペレーション管理と E コマースに関する分野などでは、他の技術系領域の研究部門との共同研究の機会も多いという。このように、インドでトップの研究大学は、研究領域の多さとスタッフの人員数を見ても、日本の旧帝大理工系クラスの規模・陣容を誇っていることがわかる。

IISc の他、全国に 7 つある IIT を始め、インドは全体的に理工系教育が盛んである。トップ校では、欧米の大学院に留学し、研究職を目指したり、そのまま現地の I T 企業に就職したりすることもあるが、大学学部を卒業後にインドの I T 産業に供給される人材が圧倒的に多いということは言うまでもない。

下記の表 4 は、インドの大卒者がインド国内 I T 産業にどれぐらい供給されているかを示す NASSCOM による調査である。

表 4 インド学卒者の I T 技術者供給人数 (2000-01)

工学系学部卒業者	201,246
工学系 Degree (四年制)	82,107
工学系 Diploma (三年制)	119,139
工学卒者のうち I T 専攻者	
IT 系 Degree (四年制)	53,370
IT 系 Diploma (三年制)	41,128
IT 専攻のうち I T 技術者となるもの	
IT 系 Degree (四年制)	42,696
IT 系 Diploma (三年制)	31,669
IT 専攻以外の工学卒者が、IT 技術者となるもの	32,025
工学卒者以外の大卒者が、IT 技術者となるもの	26,597
新卒者による I T 技術者の供給人数トータル	132,987

出所：NASSCOM

23 Division of Electrical Sciences

24 Division of Information Science and Services

25 一つの研究分野に、教授・助教授・助手が各一名ずつ必ず所属する制度

表4によれば、2000年度はおよそ13万人の新卒者がIT産業に供給されたことになる。またNASSCOMは、人数は毎年増え続け、2005年度には20万人が供給されることを見込んでいる。インドの理系（物理学、数学などを含む）大卒者は毎年45万人であるというから、その半分近くがIT業界に投入されることになる。45万人の理系大卒者という数字の膨大さにも驚かされる。GDPにして約10倍の規模の日本における大卒者人数は、平成13年度を例にとれば、文系・理系を合わせても55万人弱に過ぎず、理系となると13万人弱しかない。いかにインドが技術教育に力を入れているかがわかるだろう。

技術教育の新しい流れとしては、IIIT-bにおけるIT特化型の教育がある。同大学は1999年設立と新しいため、最新の技術に対応した教育カリキュラムが組まれている。参考までに、修士課程二年間のプログラムを以下に列記する。

＜IIIT-bにおける修士課程（二年間）のカリキュラム編成＞

第1 セメスター (8/1-11/30)

コンピュータ・アーキテクチャ
コンピュータ基礎
プログラミング言語(c/ c++/ Java)
データ構造 & アルゴリズム
オペレーティング・システム
データベース

第2 セメスター (1/1-4/30)

ソフトウェア工学
ネットワーク技術
ファイナンス
選択科目Ⅰ／Ⅱ・
IT産業のダイナミクス

夏期集中 (5/1-7/31)

ソフトウェア・エンジニアリング実習

第3 セメスター (8/1-11/30)

マーケティング & 経営戦略
選択科目Ⅲ／Ⅳ／Ⅴ（ゼミナール形式）・
研究計画書作成

第4 セメスター (1/1-7/30)

プロジェクト（インターンシップ含む）
修士論文提出

(注) *印の選択科目は、自らの専攻を以下の専門領域群の中から定めた上で履修する

・コンピュータ科学領域

次世代オペレーティング・システム

次世代ネットワーク技術

次世代データベース

次世代データ構造

・ソフトウェア工学領域

OOAD

UML & RUP

ソフトウェア・プロジェクト・マネジメント

アジャイル・ソフトウェア

ソフトウェアにおけるデザイン・パターン

ソフトウェア・アーキテクチャ

・情報システム領域

(情報システム系)

情報システムの分析・設計

企業情報システム

E ビジネス

SCM

CRM

(通信系)

情報通信工学

移動体通信

情報通信管理

ネットワーク・セキュリティ

・技術システム領域

(組込システム系)

VLSI

デジタル信号処理

リアルタイムOS

CG, CAD/CAM

ロボティクス

(新技術系)

暗号研究

WEB ベース・アプリケーション開発

ソフトウェア部品化/設計法 (J2EE & .Net)

ミドルウェア技術

EAI

IIIT-b は学部教育を持っていない。出身学科によって異なる学生たちの IT スキルを効率よく一定レベルに揃えるため、初年度は共通教育科目の割合が多い。二年目からは大分類で四つ、小分類を含めれば六つの専攻に分かれて、それぞれの専門を深めていく。こうした科目編成のスタイルは、日本における最初の国立大学院大学である北陸先端科学技術大学院大学

(JAIST) の情報科学研究科にも見ることができる。学部・院の一貫教育が前提の他の理工系大学院と違い、出自の違う学生を、企業の即戦力となれるような段階に養成するには、優れたカリキュラム構成が必要なのである。このような目的があるためか、表5のJAISTのカリキュラムとIIIT-bのカリキュラムは非常に良く似ている。

表5 JAIST 情報科学研究科のカリキュラム編成

導入講義	基幹講義	専門講義	先端講義
[オートマトンと 形式言語]	[離散数学] [計算の理論] [数理論理学] [システム最適化]	[応用数理特論] [離散状態システム理論] [理論計算機科学] [アルゴリズム論]	[計算機科学特論Ⅰ] [計算機科学特論Ⅱ] [計算幾何学特論] 分野ア
[基礎情報数学]	[情報解析学特論] [確率過程論] [線形システム特論]	[画像情報処理特論] [認識処理工学特論] [数値計算特論]	[音声情報処理特論] [人間情報処理特論] 分野イ
[計算機システム]			
[デジタル論理と 計算機構成]	[人工知能特論] [自然言語処理Ⅰ]	[知的エージェント技術] [自然言語処理Ⅱ] [言語理論特論]	[論理と自然言語] 分野ウ
[アルゴリズムと データ構造]	[システムソフトウェア特論] [ネットワーク特論] [計算機アーキテクチャ]	[高機能アーキテクチャ] [並列処理] [データベース特論] [ネットワーク設計演習]	[高速ネットワーク] [並列・分散システム論] [集積回路特論] 分野エ
[プログラミング 演習Ⅰ]			
[プログラミング 演習Ⅱ]	[プログラミング方法論] [ソフトウェア設計論] [データベース論]	[ソフトウェア環境特論] [オペレーティング・システム] [ネットワーク・ソフトウェア] [ソフトウェア設計演習] [システムプログラミング]	[フォーマル・メソッド] 分野オ

(注) 知識習得レベルを4段階に、専門分野を5群に分けて、体系化している

JAISTのカリキュラムもIIIT-bと同様に、導入講義で基礎的なレベルを習得させている。その後は、より専門的なレベルの科目を学生の専攻領域にあわせて、体系的に選択させるようにしている。両者は、産業界との協力体制を築いているという点でも共通しているし、科目配列のバランスも似ているものの、IIIT-bのカリキュラムには、「CRM」や「CAD/CAM」、あ

るいは「企業情報システム」というような、より企業の実践の場をイメージしやすい科目名が並んでいる。一方の JAIST は、抽象度の高い科目配列になっており、例えば CRM や CAD/CAM が教育研究の対象になっているかが簡単にはつかみづらい。このような差は、インドの IT 企業において即戦力となることを明確に意識した IIIT-b と、半分近くの学生が博士後期課程に進学するという JAIST との特性の違いに起因すると思われる。さらに、IIIT-b に特徴的なのは、実習、ゼミナール、プロジェクトがバランスよく配備されていることだ。プロジェクトは、場合によっては IIIT-b が立地するテクノパーク内部の企業へのインターンシップとなることもある。企業からの冠研究も多く、産業界の協力を得ることによる教育上の効果も大きい。このように、IIIT-b の教育・研究は、バンガロールという情報産業の集積地にあることのメリットを最大限に得ているのだ。

インドの経営大学院の代表格で、入学が難しいことで知られる IIM にも大きな特色がある。バンガロールの IIM-b は、通常の MBA コースである「マネジメント」プログラムに加え、「ソフトウェア・エンタープライズ・マネジメント」プログラムを持っている。後者のプログラムの提供は、同大学が抱えている Center for Software Management という組織に所属する教授たちが担っている。彼らの研究テーマは、IT マネジメントに関わる領域が主であり、インターネット利用のビジネス・モデルや E コマースの活用、ソフトウェア開発のプロジェクトマネジメントといった個別の研究課題の他、インドのソフトウェア産業のグローバル化といった、ややマクロにわたる研究課題にも取り組んでいる。研究を遂行する上では、バンガロールの IT 産業との産学協同研究も行われており、当然ながら IT 産業の特性を十分に理解した MBA ホルダーを産業界に送り込んでいる。

また、インドの理工系教育を支える IIT 各校のレベルの高さは、『アジアウィーク』誌の記事「2000年度理工系大学ランキング」²⁶における上位10校のうち、5校までが IIT 勢であったことにも現れている。第一位は韓国の Korea Advanced Inst. of Science & Tech、第二位は同じく韓国の Pohang University of Science & Tech であったが、以降は第六位に日本の東京工業大がある他は、IIT のムンバイ校（三位）、デリー校（四位）、チェンナイ校（五位）、カンプール校（七位）、カラグプール校（八位）が続く。ちなみに第九位はシンガポールの Nanyang Technological University、第十位は台湾の台湾科技大であった。こうした大学ランキング²⁷からも、インドの大学が注目すべき存在であることがわかる。

26 アジアウィーク誌は既に廃刊となっているが、過去の記事を検索することが可能な WEB サイト (<http://www.asiaweek.com/>) が存在している (2003年3月現在)

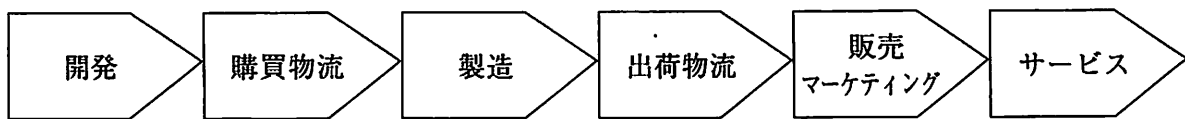
27 大学ランキングの国際的な動向に関しては、喜多村(2002)を参照のこと

3. インドIT企業の事業構造

3-1. インドIT産業の企業間関係

「ビジネス・システム」は、事業の流れを機能別に分析的に見るためのフレームワークである。これは、企業が思い描く価値を顧客へ届けるための仕組みを示すものであるが、一般的には図8のような形をしている。

図9 ビジネス・システムの基本形



このようなビジネス・システムの構造は、似たようなビジネスを行っていれば、当然似てくることが多い。ただし、違いがあるということこそが、他社よりも有利に立ち、競争に勝つ秘密であるとも言えるのである。

違いには二通りある。第一の違いは、それぞれの活動に対する重みの違いである。マーケティング重視の企業もあれば、技術重視を貫く会社もある。第二の違いは、自前で全ての活動分野をまかなうか、それとも外部企業の資源に頼るかという違いである。前者を補完するのは、アライアンスであり、後者を補完するのが、アウトソーシングである。そして、これらの複合的な展開もあり得る。

インドのIT産業は、企業に不足する機能を補うような仕組みを備えていると言える。具体的には、インドにはITに関する国内市場がほとんどないため、自主的なマーケティングが不得手である。したがって、「販売・マーケティング」に関しては、既に市場を持ったアメリカ企業に頼っている。アメリカ企業にとっては、自社で賄うよりもインド企業に協力を仰ぐ方が、圧倒的にコストが安くなるため、効率よくインドの企業に業務を配分することで競争力を向上させることができる。国際的な提携において問題となることが多い組織文化の違いや、情報をやり取りする上でのインタフェースの相違による「取引コスト」の問題は、そもそもインド人のメンタリティが欧米企業の業務スタイルを受け入れやすく、さらに英語が通じるということで、欧米企業とのダイレクトなコミュニケーションが可能であったために、他のアジア諸国に比較すればそのコストは格段に少なく済む。よって、インド企業は、欧米企業との関係の中に、自らのビジネス・システムをスムーズに位置づけることができたのである。

それでは、このビジネス・システムの考え方を、一般的なIT開発方法にあてはめて考えてみることにする。

3-2. 米国企業の現地法人

米国資本のIT系の大企業がインドに進出する場合、バンガロールなどに現地法人を設立するケースが多い。IT産業には外資の100%出資が認められており、インドとの共同出資比率を定められている他の産業に比べて、外国企業がイニシアチブをとることができるという特徴がある。

バンガロールのソフトウェア輸出の上位企業には、表6のとおり、IBM やシスコ・システムズといった米国大企業が並ぶ。それらのほとんどが、ソフトウェアセンターという位置づけだ。ソフトウェア開発にあたって、インドでそのほとんどを賄う場合もあれば、ある特定分野のプログラム開発だけを任せている場合もある。例えば、大規模な業務システムを開発している企業であれば、「基幹システム設計」は米国等の拠点が担い、「ソフトウェア部品開発」はインド拠点で、というように使い分けられている。また、パッケージソフトウェアの企業であれば、ある一定の領域のプロダクト開発作業をインドに全て任せるといった形が多い。「基幹プログラム開発」から「ソフトウェア開発」までをインドで行うというものだ。

表6 バンガロールの輸出企業トップ10

1	Infosys Technologies Ltd.
2	Wipro Ltd.
3	IBM Global Services India Pvt. Ltd.
4	Tata Consultancy Services India Pvt. Ltd.
5	Digital GlobalSoft Ltd.
6	I-flex Solutions Ltd.
7	Texas Instrument India Pvt. Ltd.
8	Cisco Systems India Pvt. Ltd.
9	Mphassis BFL Ltd.
10	Philips Software Center pvt. Ltd.

出所：STPI Bangalore サイト

そして、バンガロールのようなIT産業が集積した地域であれば、エリア内の顧客に対して、米国系企業が「ユーザ・サービス」を行う必要も出てくる。米国企業は、多くの場合、こうした部分の業務をインドのIT企業に委託することになる。インフォシスやウィプロといったインドで急成長中の大規模IT企業は、米国IT企業との間にパートナー契約を結び、その製品をインドの顧客企業に納入したり、あるいはカスタマイズを行ったりといったサービス業務をも担っているのである。

3-3. インド資本の大規模IT企業

バンガロールの輸出企業のトップであるインフォシスは、1999年にインド企業として初めてNASDAQへの上場を果たした。売上高は、約5億4500万USドルの大企業、従業員は約1万3千人である。1981年にムンバイ近郊のブネにおいて資本金300ドルと6人の社員というベンチャーとして創業されたが、二年後の1983年にはバンガロールに本社を移している。理由はカルナタカ州の不動産公社と財務公社が700万ルピーを低金利で融資するという優遇措置を取ったからである。一方、ウィプロは、2000年にニューヨーク証券取引所に上場、IT部門の数字を見ると、売上高は約4億7500万USドル、従業員は約9500人である。両社ともにグローバルに事業展開をしており、日本法人も設立されている。ソフトウェア専門のインフォシスに対し、ウィプロはハードも手がけているが、ソフトウェア領域のビジネス・システムは、両社ともにオフショア開発を基本としながらも、オンサイトの比重も一定規模ある。とはいえ、業務内容を見ると、単純な要員派遣というよりは、プロジェクトを一括受注している結果として、上級エンジニア数人でチームを組んで、現場に出向くというケースが多いようである。両社は技術的にも高いレベルにあり、IT企業の実力を測る世界的な指標であるCMM²⁸のレベル5の認証を得ている。ちなみに、CMMレベル5は世界のIT企業のうち89社しか取得していないものだが、そのうちの47社はインド企業である。また、インフォシスは2000年にインド版マルコム・ボルドリッジとも言える国家経営品質賞（Ramakrishna Bajaj Award）を受賞している。

両社の提携先企業には、データベースソフト最大手のオラクルや、統合業務支援ソフト最大手のSAPと言った、市場において独占的な地位にある企業が名を連ねている。提携の関係は、ウィプロやインフォシスが、各ソフトウェアのコア・モジュールのプログラム開発を担当する場合と、前述したように、米国企業との契約に基づいて、ユーザ企業へのソリューションという形で、導入支援業務を行う場合とがある。このような機能をインド企業が担うということは、高い技術的信頼を米国企業から得ているということの証拠であろう。

このように、インドのIT大企業のビジネス・システムは大きく二つに分かれる。第一に、ソフトウェア生産に関わる流れとして、「プログラム全体設計」が米国企業において行われ、「コア・モジュール開発」をウィプロやインフォテックがオフショア開発で行い、「統合・テスト」については、再び米国企業が担うことになる。また、第二に、ソリューションに関わる流れとして、「導入コンサルティング」、「カスタマイズ」、「ユーザ・テスト」の全てに関して、ウィプロやインフォシスの中でも高いスキルを持った技術者が、主にオンサイトで関わることにな

28 カーネギーメロン大学のソフトウェア工学研究所が認定する資格。CMMとは、同研究所がソフトウェア企業の実力を測るモデルとして提唱する Capability Maturity Model のことで、五段階あるうちレベル5は最高クラスで、「ソフト開発のプロセスが最適化されたレベル」とされる。詳しくは同研究所ウェブサイト (<http://www.sei.cmu.edu/>) を参照。なお、レベル5を取得した日本企業は2002年9月現在、まだ一社もない

る。米国企業の立場から見れば、ビジネス・システムのあらゆる方面、しかもコア業務の中に、インドIT企業が絡んでいるということになるわけだ。

インドには、タタ財閥系のTCSやサティヤムと言った有力な大企業が生まれており、これらの企業全てが、CMMレベル5を取得しており、その技術水準は世界トップクラスにあると見てよいだろう。また、人材の面でもインドは非常に恵まれている。例えば、2002年に4千人もの人材を採用したウィプロの就職希望者のリストには、さらに7万人もの登録があるという。インドIT企業が人材難に苦しむことは当面はないであろう。

3-4. インドIT産業の技術地図

インドにはバンガロール以外にもいくつかのIT産業の集積地がある。例えば、デリー首都圏は1970年代以降、急速に工業化が進んだ地域である。その理由としては、工業団地を政策的に開発していったということがあげられる。例えば、ノイダ(New Okhla Industrial Development Area/ Authority)は、本来は工業団地の名称であるが、現在では地域の名前として通用している。この地はデリー直轄州に隣接するウッタル・プラデーシュ州にあるが、1976年に州政府によって制定された工業地域開発法によって、一挙にノイダとして整備が進んだのである。また、グルガオンはデリーに隣接するハリヤーナー州の都市だが、デリー中心部から車で一時間ほどであるため、デリー・メトロポリタン・エリアとして、ノイダとともに工業化を促進させている。

デリー首都圏は、このような工業促進によってインフラが整ってきたことと、IITデリー校やデリー大学、ネルー大学などを卒業した優秀な人材が確保できることがあいまって、企業が徐々に集積していく。さらに、1991年には、ノイダから南東に10キロメートル以上離れた地区をグレーターノイダとして開発する公社が州政府によって設立され、大規模な敷地を必要とする自動車メーカーなどの海外企業の誘致に成功している。企業環境が整ったことで、IT企業の進出も相次ぎ、デリー首都圏はIT産業集積地の仲間入りを果たしたのである。

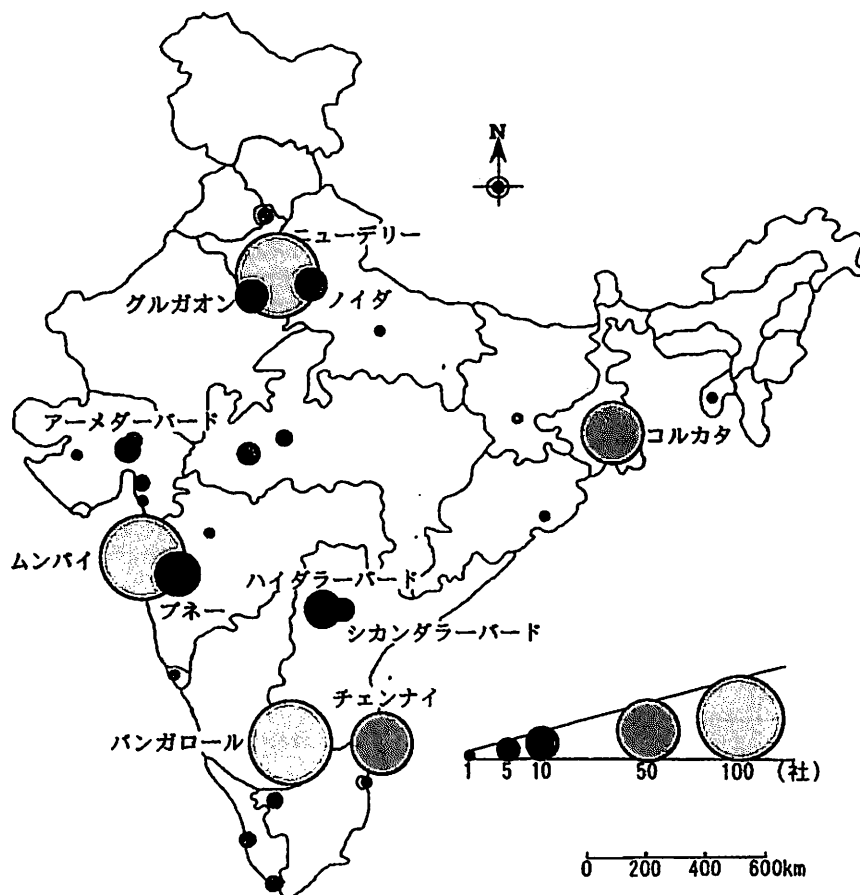
図10は、インドの各都市におけるIT企業数を示したものである。特に規模が大きいのは、バンガロールを始め、上述したニューデリー、グルガオン、ノイダを取り巻くデリー首都圏、それらに加えて、ムンバイと隣接するブネを含むマハーラーシュトラ地域である。さらに、コルカタとチェンナイが続き、近年ではハイデラバード地区の伸びが著しい。

ムンバイ、コルカタ、チェンナイの集積については、英領時代からの大都市であったということが最も大きな原因であろう。特にインド最大の人口を誇るムンバイは、近代インドにおいてインド発展を支えた紡績業の中心地であったことも発展の素地となっている。こうした時代的背景から、インド国内の多くの大企業が本社をムンバイに置いており、バンガロールに開発拠点を持つ技術系企業であっても本社はムンバイに置くケースもある。近年はSTPIの整備などにも助けられ、隣接するブネとともに急速にIT産業従事者が増え続けている。また、ここ

でも IIT（ムンバイ校）が人材供給元となっている。

ハイデラバードのあるアンドラ・プラデーシュ州は、オラクルやマイクロソフトの進出などによって、IT産業の集積が近年著しい。人口430万人で、バンガロールに次ぐインド第六の都市であるハイデラバードは、大学の数も多いものの、かつては就職先が少なく、好条件の働き口を求めて、米国に渡った技術系の人材も多かった。ところが、その後の米国IT不況によって、こうした人材もハイデラバードに戻ってくるようになった。アンドラ・プラデーシュ州当局も、バンガロールのあるカルナタカ州をライバル視しており、マイクロソフトに代表されるような海外企業を積極的に誘致している。また、ウィプロやサティヤム、インフォシスなどの国内資本も拠点を設置するようになったおかげで、IT産業集積が急速に進み、技術系の大卒者も地元に残るようになっていった。さらに、IIIT ハイデラバード校も設置され、企業との共同研究も行われている。

図10 インドIT企業の分布



* NASSCOM (1998) 「Indian Software Directory」ベースの企業数

出所：岡橋編(2003) p39を一部改変

既にハイデラバードのあるアンドラ・プラデーシュ州のソフトウェア輸出実績は、2002年度で366億ルピーと、1235億ルピーのカルナタカ州の3分の1の規模までになっている。ハイデラバードは、インドの中でも新しいIT産業の集積地であるために、最近のインドの成長分野である「IT Enabled Services」（IT関連サービス）の占める比率が高い。例えば、マイクロソフトもコールセンターをハイデラバードに置いている。

以下の表7と表8は、それぞれアンドラ・プラデーシュ州とカルナタカ州のソフトウェア分野別の輸出比率を示したものである。ハイデラバードを中心としたアンドラ・プラデーシュ州では、新成長分野であるIT関連サービスの比率が高く、前年度と比較して、その比率が増えしており、他の分野を見てもユーザ・サービス系が多いということがわかる。また一方で、バンガロールを中心としたカルナタカ州では組込みソフト（Embedded Software）や、集積回路設計（IC Design）といった技術的サービスを提供できるということがハイデラバードにはない強みとしてあり、その上にIT関連サービスの比率も拡大しているということがわかる。バンガロールはソフトだけでなく、ハードにも強いIT産業集積地であると言えるだろう。

表7 アンドラ・プラデーシュ州
ソフトウェア分野別輸出比率

Tech-Domain	2001	2002
IT Enabled Services	24%	39%
Application Software	20%	16%
System Software	13%	13%
Application Re-Engineering	8 %	4 %
E-Commerce / Web	7 %	7 %
Consultation	7 %	5 %
Telecom Software	5 %	6 %
ERP	5 %	6 %
etc.	11%	4 %

出所：STPI Hyderabad サイト

表8 カルナタカ州
ソフトウェア分野別輸出比率

Tech-Domain	2001	2002
Application Software	37%	39%
Telecom Software	18%	14%
System Software	17%	17%
Embedded Software	7 %	9 %
IC Design	6 %	7 %
IT Enabled Services	5 %	8 %
etc.	10%	6 %

出所：STPI Bangalore サイト

4. 産業クラスターと広報

4-1. 政府による広報活動

インドにおいて、ITという分野が世界的に注目されるに至った過程では、政府や産業界による広報活動が重要な役割を果たしてきたことも見逃せない。インドのように地方分権が進んでいる地域の場合、それぞれの地域単位（インドの場合は州）は、独自の政策的ビジョンを持っている場合が通例であるが、国家による全体のデザインが影響を与えているということは言うまでもない。まずは国家単位から見た戦略的広報活動の流れを説明していくことにする。

インド中央政府のITに関連する動きとしては、バジバイ政権が「インドの大国化」を目標として掲げ、その方策として1998年5月には「ITによる大国化」というターゲットも決められていた。具体的な政府のアクションとしては、2000年1月に、旧電子工業省を全面改組した「インド情報技術省（IT省）」を誕生させたことがある。

IT省が行う政策には、大きく分けて四つの目的がある。第一に、ITの方向性を明らかにすることである。これにより、インドとして、ITのどのような分野に力を入れているかを意識した規制緩和や、税制などの面から補助政策を加えていく。第二に、一般大衆へのIT普及である。インドは電話普及率も約2.5%と低く、コンピュータ普及率も3.5%である。インターネットへの接続などは推して知るべしで、大衆レベルへは全く普及していないと言ってよい。こうした状況を少しずつ改善していくことも計画しているのである。第三に、電子政府の実現である。内需のほとんど見込めないインドにおいて、電子政府はIT産業にとっての内需を生む格好の機会である。さらに、電子政府化がなされれば、そこで働く人間のITリテラシーを向上させる効果があるほか、誰もが公的な手続きをする際に情報技術に接せざるを得ないため、市民レベルに普及する効果も狙うことができる。第四には、IT教育の強化による知識労働者の拡大である。この方策に従い、理工系大学が重点的に整備されるほか、大学以外の教育機関においてもIT教育の機会を増やすような取り組みが行われる。初等教育や中等教育のうち、政府が定めた先進的な機関は、ITを活用した教育を拡大しつつあるという。

またIT省は、既に旧電子工業省によって設置が進められてきたSTPIを管轄下に置き、インフラ整備と特惠政策を行う役目を担わせている。広報活動の実施にあたっては、インドIT省だけでなく、STPIが積極的にその任を果たしている。例えば、STPI自体が、インドの先進性や技術力の深さを自らのホームページなどでアピールしている。STPIは全国各地に設置されているため、それらが各WEBサイトを通じて、地域固有の強みをアピールするようにしているのである。また、STPIに認定され、STPメンバーとなった企業にとっても、税制面での優遇という恩恵を受けるだけでなく、対外的な信用力が増すという副次的な効果がある。

次に、州政府のレベルにおいて注目すべきは、海外のIT企業を誘致する際、州首相自らがトップ営業によって行うことだ。例えば、2000年3月、アンドラ・プラデーシュ州のチャンド

ラバブ・ナイドゥ首相は、当時のクリントン米大統領のハイデラバード訪問を実現させた。ナイドゥ州首相は以前からハイデラバードに企業を誘致するための営業活動を行っており、マイクロソフトがハイデラバードに大規模拠点を展開することになったのも、ナイドゥ首相の手腕によると言われている。クリントン大統領は訪問中、ハイテク都市化による地域振興を推進するナイドゥ首相の手腕を高く評価するとコメントしており、ハイデラバードは世界的な広報活動を行ったというわけである。

IT関連のイベントを行うことによって、地域のIT産業を盛り上げる取り組みもある。カルナタカ州政府は、毎年「IT.COM」という国際的なITイベントをバンガロールにおいて開催している。IT.COMは、第五回目となった2002年には世界中から20万人を集客し、各国のIT企業の経営者らが見守る中、地域企業によって、インドの高度なIT技術がアピールされた。このようにインドでは、国内企業と海外企業との提携が生まれるよう意図したイベントが、州や政府によって数多くプロモートされている。

また、カルナタカ州は「バンガロールIT」というサイトを持ち、インドITのポータルとしてのバンガロールのイメージを定着させようとしている²⁹。

4-2. 産業界による広報活動

産業界の広報主体としては、インドのソフトウェア産業を中心とした民間業界団体であるNASSCOMの役割が非常に大きい。1988年に38社でスタートしたNASSCOMは、2001年11月現在、854社が加盟している。現会長は、デリーにあるヒューズ・ソフトウェア・システムズ社の社長Arun Kumar氏で、ボードメンバーにはインフォシスの創始者で会長のNarayana Murthy氏を始めとしたインドを代表するIT企業のトップが並んでいる。本部をデリーに置き、定期出版物を毎年刊行し、会員組織率の高さを背景にした信頼度の高い統計数字を公表している。NASSCOMの広報活動の特徴は、成長し続けるインドのIT産業を世界に向かってアピールしていることである。単純な統計を公表するだけでなく、世界的なコンサルティング会社を使って、インドIT部門の世界における位置づけをコンセプトチャルに示すなど、新聞などのメディアが、ややセンセーショナルにインドを取り上げやすいよう工夫している。例えば、下記の図11はNASSCOM資料から抜粋したものであるが、作成には米国の大手コンサルティング会社が関与している。この図によって、インドはITサービスに関する強みを、現在の実績と未来に向けての優位性という視点から、他国との比較の中ではっきりと示そうとしているのである。

さらに、近年成長が著しいIT活用サービス(IT Enabled Services)についても、同様に図12のようにまとめている。この図によって、インドの人材の強みをアピールするとともに、立地の強みとして、政府の手厚いサポートの体制を訴えているのだ。

29 <http://www.bangaloreit.com/>

図11 ITサービス輸出国の位置づけ

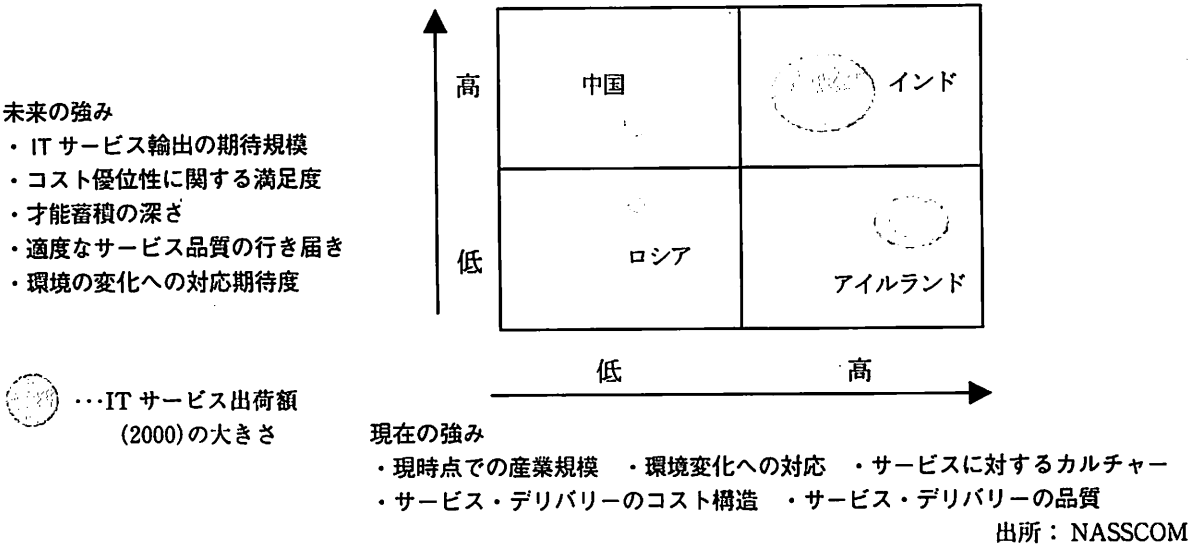
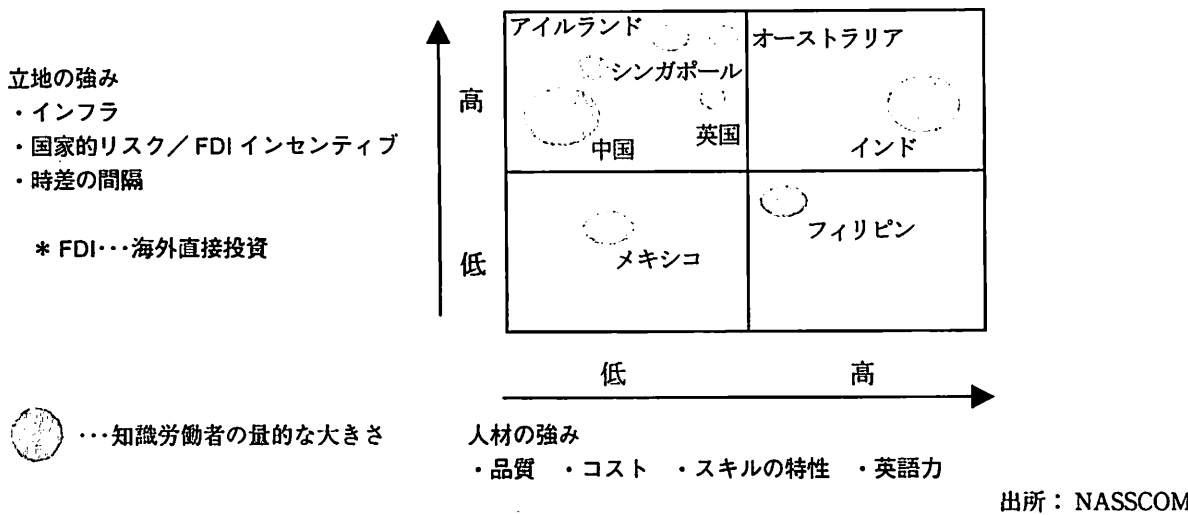


図12 IT活用サービス輸出国の位置づけ



ところで、NASSCOM がこれまでに出版物や年次報告書などで内外に訴えてきたポイントをまとめると、以下のようなになるだろう。

- IT産業はインドの国策産業であり、将来的に発展し続ける見込みであること
- インドのIT産業は、世界最高峰の技術力を背景に急成長していること
- 米国株式市場への上場および高株価により、投資対象としても有望であること

このように、インドIT産業は、第一に政府の広報活動によって、第二に産業界の広報活動によって、「インド＝IT立国」のイメージが形成され、それによって個別企業の国際的なブランド力も向上するという仕組みを持っている。このことはまさに、産業クラスターにおける広報活動の役割の重要性を物語っている。そして、インドITクラスターにおける広報の実践事例は、我が国の地域経済にとっても、十分に応用可能なノウハウを含んでいる。

5. 産業クラスター創出に向けての政策的示唆

5-1. 地域における知識創造

インドのIT産業の発展には、基盤としてはインド人のITスキルの高さが重要であったと言えるだろう。ただし、それが経済発展に即つながるというわけではない。元来、インド人は数学的才能に恵まれていると言われるが、それを最大限に伸ばすべく、発展途上国とは思えないほどに高等教育は充実している。バンガロールという地域に限定しても、前述したように、トップクラスの大学があり、歴史的に地域企業との連携が行われてきたということが呼び水となって、海外企業が引き込まれ、地域企業も集積するというサイクルがあったが故にバンガロールは発展したのである。

大学の知識が企業に伝搬したり、企業とのコラボレーション成果から、大学内にさらなる知識が生まれたりすることは、経済発展の基礎となり得る。大学の研究が経済発展に結びつくかどうかは、行われている研究の内容はもちろん、研究成果に経済的価値を加えられるかということにも関連するだろう。ところが、研究に関して、従来の大学研究者は研究の境界を明確に意識し、専門分化したディシプリン（個別学問領域）に沿った研究成果を体系的に蓄積してきたに過ぎない。ギボンズらは、こうした形式に沿った知識生産をモード1と呼び、その理想型をニュートン物理学に置いた知識生産の形態を示す言葉としている³⁰。このままの研究活動のスタイルでは、当然ながら経済的価値について考慮しておらず、産業界に貢献することはできない。現実の企業が必要とするのは、「アプリケーションのコンテキストの中で生産される知識」である。そのためには、社会のなかにおける何らかの主体の問題解決に供される知識生産の仕組みが求められ、個別のディシプリンを超越したトランスディシプリナリティを持たなければならない³¹。ギボンズらは、こうした知識生産をモード2と呼んだ。換言すれば、目的に応じてディシプリンを再編成するということが、現実課題に対処するモード2の特徴である。

産学連携というコンテキストにおいて、モード2を明確に認識したならば、産業界のように何らかの目的を志向する主体と、大学の研究者のように体系化された科学技術の純粋な求道者たちとのベクトルを合わせることができる可能性が高い。産学連携を行うに際しては、複数の研究者が協力して知識を供給するということはもちろん、産業界側がマーケットに関する情報を持ちよることで、産と学がお互いの不足を補完することが理想である。産にしても学にしても、それぞれが単体で全ての技術や知識を持つということは不可能であるため、必要な技術を外部企業や、場合によっては大学に頼る道が選択肢として意識されるのである。産学連携を産業クラスターにつなげようとする場合、マーケットを意識したコラボレーションを志向する必要があるからだ。このような観点に立って、改めてバンガロールの事例を眺めてみると、古く

30 Gibbons *et al.* [1994] (訳書) pp22-24

31 Gibbons *et al.* [1994] (訳書) pp24-28

から IISc と産業界とのつながりがあり、それに満足せずに、IIT バンガロール校を、ITP というリサーチパークと一体化しながら設置するなど、地域における知識創造が継続的に行われるような動きがあることが再認識される。

5-2. クラスター内部の共進化

知識産業の集積地として真っ先に想起されるのがシリコンバレーであろう。よく言われるように、シリコンバレーの成功は、柔軟な分業構造という点にカギがある。シリコンバレーでは、事業の発展に合わせて柔軟に提携先を組み替えることができるし、転職やスピンアウトも頻繁に行われる。また、地域における基幹総合大学であるスタンフォード大学は、地域のベンチャー企業との連携を積極的に実施することを重視してきた。バンガロールもまた、インドのシリコンバレーと呼ばれる。IT産業が集積しているということだけではなく、IISc などが古くから企業との連携を重視してきたことにも、そう言われる由来があるのである。

また、バンガロールはさらに、クラスターの理論から眺めてみても、地域発展のためのポイントを押さえていると言うことができる。ポーター³²によるクラスター理論は、特定の産業分野に関連する企業や大学等の研究機関から構成される地理的に近接した集団をクラスターと呼び、地域の優位性をクラスター戦略によって高めるためのいくつかの具体的プランを描いている。例えば、クラスターの発展は他の州や国からクラスター参加者を誘致することで大きく加速するので、それを実現するために、インフラ整備や大学教育などを通じた人材の育成など、民間主導では限界が発生する部分に政府が貢献する必要があることを述べている。これはまさに、インド政府がSTPIやIT省の設立によってインフラを整え、さらにバンガロールのカルナタカ州政府が、ITP 設置などによって海外企業の誘致を行うなどして実践してきたことなのである。このように、大学・政府、そして海外企業と地域企業といった四つのアクターを共進化させることがクラスター理論の要点だ。

リサーチパークに関しては、産学連携の先進地アメリカにおいても成功例は決して多くはない。スタンフォード大学自身が主導して作り、シリコンバレーが発展する源となったスタンフォード・リサーチパーク、それにノースカロライナ州政府が政策的に作り上げたリサーチ・トライアングル・パーク、さらにスタンフォード型を忠実に再現したユタ大学リサーチパークの三つが稀な成功例であるという³³。こうしたリサーチパークでは、卒業生や大学教授が起業するなど、様々な形で事業化が起こってくるため、周囲にサポートインダストリーも育っていく。すなわち、クラスターとして発展する正のサイクルが回転するのである。このようなサイクルをマネージする役割は、政府と大学が協力して担うしかないであろう。また、海外企業と地域企業というアクターの関係性を構築する役割も重要だ。発展の途上にある地域において

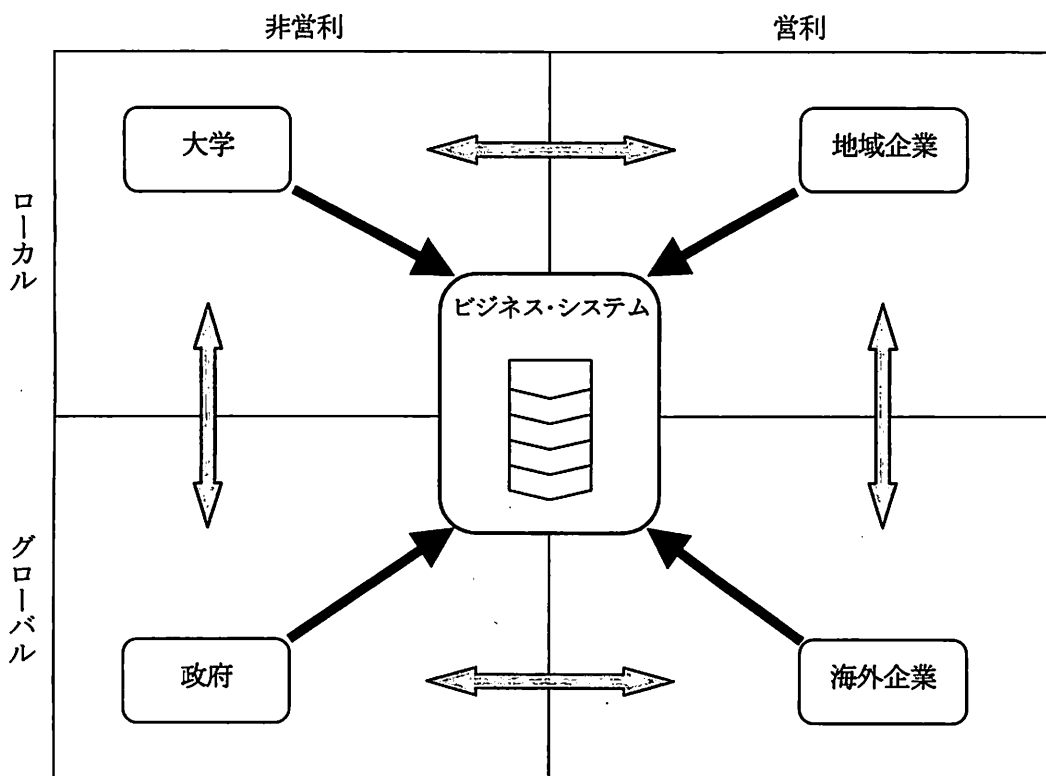
32 Porter [1998]

33 宮田 [2002]

は、地域企業と海外企業との協力体制を築くことを抜きにして、産業の発展はないと言い切ってもよい。具体的には、国内市場がほとんどない国の地域企業が、海外企業とのネットワークによって、国際市場に顧客を求めることが可能になり、事業規模を飛躍的に成長させる場合がある。このようなコーディネート機能は、やはり政府レベルの主体に求めざるを得ない。

大学と政府、地域企業と海外企業という四つのアクターの共進化を目指すための枠組みは、図13のように整理することが出来る。それぞれのアクターの位置づけは、縦軸を「ローカル」か「グローバル」か、横軸を「営利」か「非営利」か、によって整理することが出来る。これら四つのアクターの相互作用が、ビジネス・システムとして具体化するのである。その際、隣接するアクター間のほうがより強く影響される。例えば、大学は同じくローカルの軸にある地域企業との関連性の方が、海外企業との関連性よりも高い。また、政府は、海外企業を誘致するなどのグローバルな展開に手腕を発揮しなければならないし、大学の整備など非営利セクターの充実にも腐心することができる唯一の主体である。

図13 クラスター内部の共進化モデル



出所：内田(2003)

それでは、この枠組みに従って、バンガロールの事例を整理しよう。まず1980年代に、産学連携や海外IT企業の流入が開始された時期の状況を図14に、そして1990年代に、STPIやNASSCOMによるフォローアップを受けつつ、共進化スパイラルが展開していく頃の状況を図15に、それぞれ示すことにする。

図14 1980年代のバンガロール

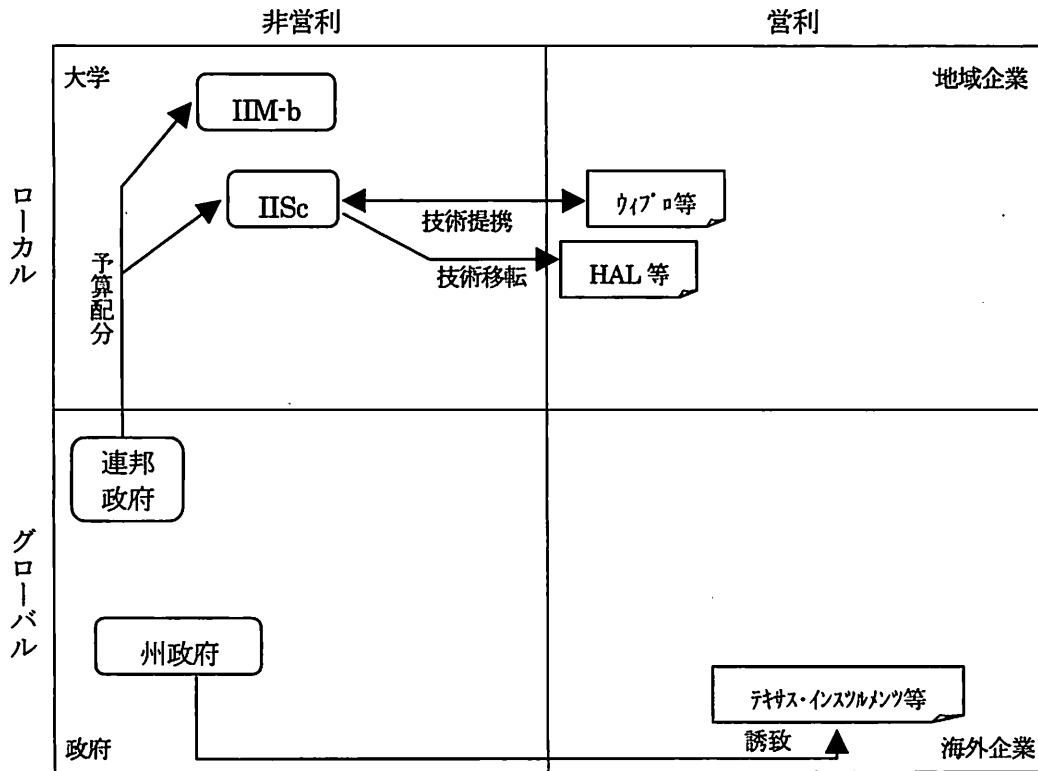


図15 1990年代のバンガロール

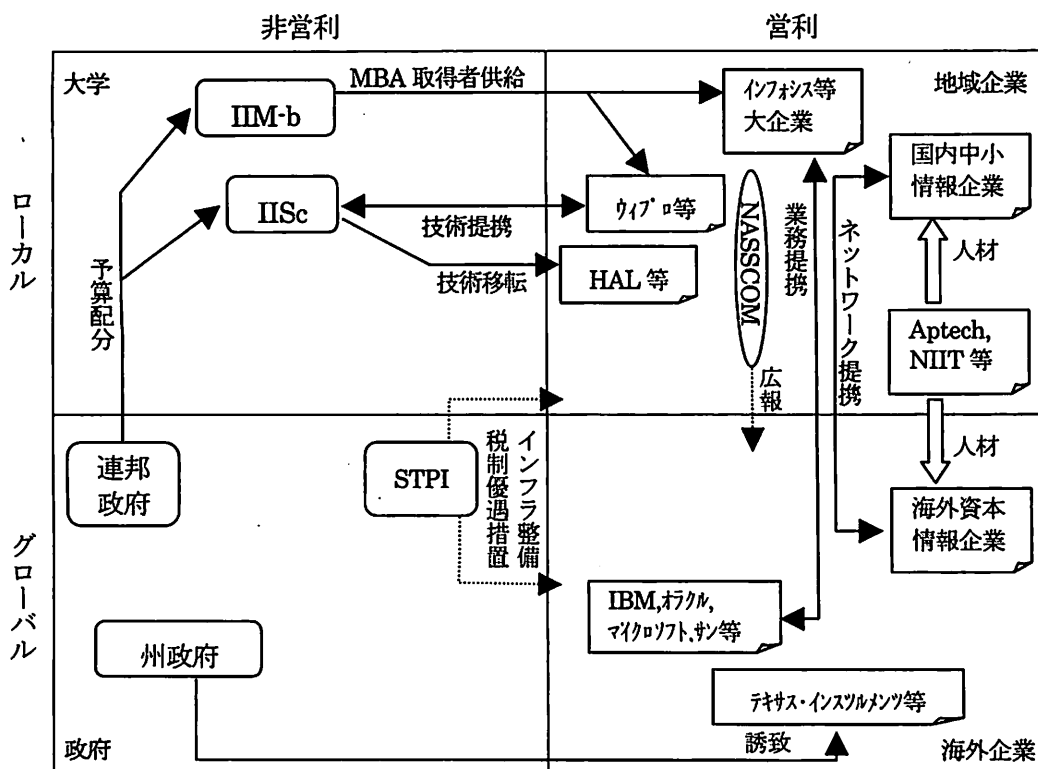
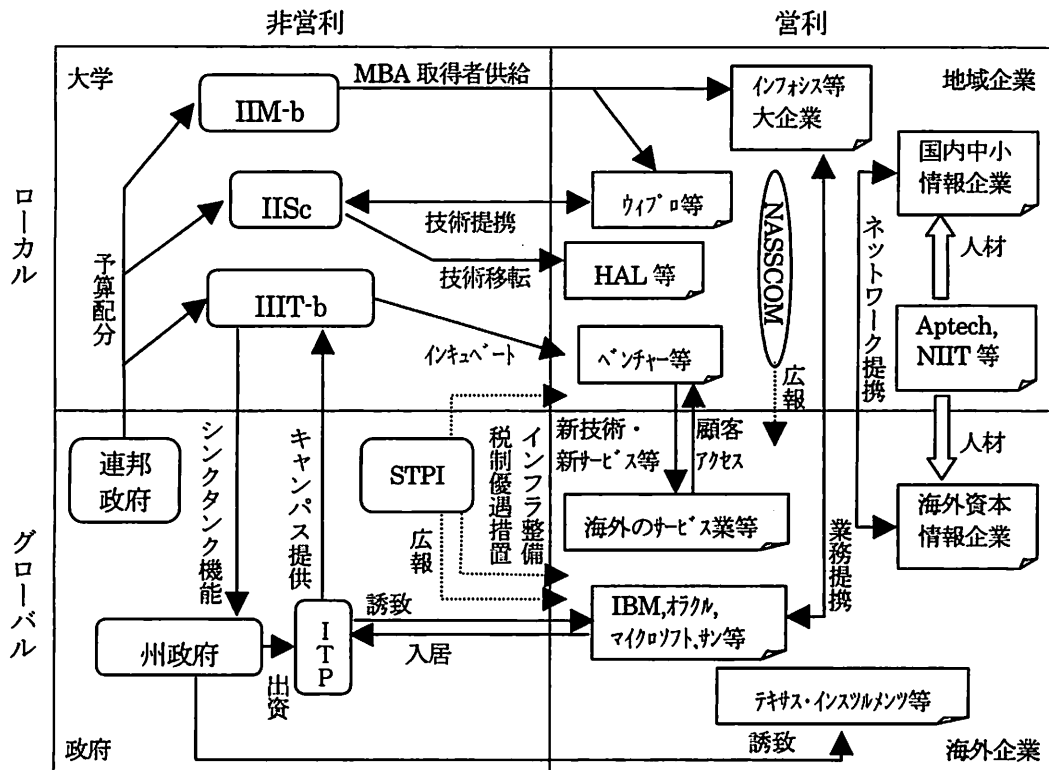


図14と図15を比較すると、1980年代にはなかった海外資本の現地企業と地域企業との業務提携、あるいは地域の中小規模企業と海外に立地する情報企業とのネットワーク提携の機会が発生している。これは、バンガロールに人材やインフラが集積し、徐々に産業集積地らしい環境が整っていったことが原因である。やがて、大学だけでは人材が不足するようになり、Aptech や NIIT といった専門学校も人材養成に貢献するようになっていった。そして、インド国内資本のIT企業が大企業に育ったことで、それまでIT業界と無縁だったMBA取得者もこうしたIT系の大企業に供給されていくようになる。この時期になると、バラバラだった四つのアクターが、だんだんと影響を及ぼし合うようになってきている。

それでは最後に、2000年代のバンガロールの状況を図16に示そう。

図16 2000年代のバンガロール



この段階では、ITPというサイエンスパークが、IT専門大学としてのIIIT-bとともに整備され、さらなる海外企業の誘致と同時に、ベンチャーの育成も目指すようになる。また、コールセンターなどのIT活用サービスの進展によって、インド企業の顧客層も多様化し始めている。さらに、STPIの広報活動に見られるように、政府はクラスターにおける自らの役割をしっかりと認識するようにならなっている。

このように、クラスター内部の共進化モデルからインドを眺めてみると、マーケットのない国としてのインドに、海外企業が顧客を持ちこみ、大学が必要な知識を提供し、政府は全体の

コーディネートができ、地域企業が活性化するような展開が図られている。これらのアクター達が相互に影響を与え合っているのである。このようなスパイラルが回りだせば、地域企業の中から自主的な提携や、ベンチャー創出といったような試行錯誤による産業革新が生じてくる。そして、地域において、それまで存在しなかったものが次第に揃ってくる。大学を補完するような民間教育機関が発生したことなどもその一例であろう。このようなスパイラルは、政府および産業界による広報支援を受けて、国際的な名声を勝ち取り、さらに急展開をしていく。まさに共進化と言える状態が生まれているのである。

5-3. クラスター創出のための政策デザイン

産業クラスターという概念は、間違いなく地域産業活性化を目指した考え方であろう。インドのように国内需要がほとんどなく、しかも電話やテレビの普及率も低い発展途上の国であっても、今回の調査で確認できたように、クラスターを実現させることは可能である。その成功の秘訣は、「地域企業にとって何が不足しているのか」ということを企業のビジネス・システムのレベルから考えてみることにある。一般的なビジネス・システムの考え方は、企業が自ら構想する何らかの価値に関して、それを顧客に提供する際に必要な機能と要素を組み立てるというものである。例えば、IT関連の事業を行う場合に、何がインドでは足りないのかということを考えてみることである。

従来、政府による特定産業の支援政策として最も重用視されてきたのが、製品開発から製造、出荷物流に至るまでに必要な電力や通信手段、そして道路などの輸送インフラを整えるということであった。確かにインフラの整備は重要であり、インドの事例にも含まれているように最低限の必須項目かもしれない。しかし、最も重要なのは、「顧客がいない」という点にある。インドの場合、政府は海外企業を誘致することで、既に顧客を持った海外企業のビジネス・システムの中に組み入れられながら雇用を生み出し、インフラや教育機関の充実をはかりつつ、クラスターとして発展するための条件を整えていった。したがって、インド政府にどの程度の政策的意図があったかは定かではないが、海外企業を誘致するということが、結果として海外企業による単なる雇用確保以上の効果を生み、それが今日のIT大国化へとつながっていったわけである。

不況にあえぎ、世界から取り残されんばかりの日本にとって、インドの事例が語りかける示唆は何であろうか。クラスターが実現しようとするものは、地域産業の活性化であり、その目的のためには、比較優位性のある産業を集中的に育成しなければならない。このことを念頭に置きながら、今回の調査から得られた示唆に基づいて、クラスター創出の方法論を整理すれば、三つのレベルでの段階的發展プランを描くことが出来る。第一のレベルは、知識創出の段階である。クラスターの議論における比較優位性とは、多くの場合、技術的な集積が地域内にあるかどうかということであるが、技術集積は静態を表現しているに過ぎず、将来に渡って集積の

優位性が維持されるには、イノベーションが地域内で継続的に起こってこなければならない。そのためには、大学等の研究機関が保有する知識を地域の企業に対して、応用可能な技術として環流させる必要が生じるし、産業界がリードしたイノベーションについても大学に環流させ、最新の技術的知識に触れながら訓練された学生を、産業界へと輩出しなければならない。このコントロールが知識創出には不可欠である。そして、第二のレベルは、事業創出の段階である。技術がビジネスとして応用されるためには、技術に基づくビジネスを展開する際に、必要とされる経営資源を地域内に巻き込まなければならない。具体的には、地域の企業とその企業に不足する資源を保有する域外の企業との関係性を、市場との接点の問題を考慮に入れながら築いていくことが求められる。つまり顧客に至るまでのビジネス・システムを構築するということだが、事業創出には不可欠なのである。最後に、第三のレベルは、いよいよ産業創出の段階である。これまでの二段階において、大学、域外企業とが、個別の知識や事業のレベルにおいて巻き込まれている。このような動きを、産業という大きな規模においても実現させなければならない。そのためには、従来の担い手を超えて、知識や事業が活用され、さらなる関連企業を地域に取り込んでいくか、あるいは地域そのものが企業を生み出す力を持たなければならない。そして、それは共進化と言える状態にまで発展させる必要がある。そこまでを考慮しなければ、地域は単に高度な技術や単一の事業を持っているに過ぎず、決して産業クラスターには結びつかないのである。

テキサス・インスツルメントの進出からわずか10年で、IT産業集積を築いたバンガロールには、幅広いIT技術を持った企業群と高度な人材が集まっている。その背後には、クラスター内部の共進化が作用したということがあるだろう。すなわち、我が国がクラスターを実現させるに際しても、中央政府や地方公共団体など行政側によって、地域発展の方向性がデザインされ、地域企業が域外企業や大学との間に、戦略的なネットワークを次々と構築していけるようなモード、すなわち地域における産業創出のモードを醸成する必要がある。モードの維持のためには、行政側は継続的にコミットしなければならないし、広く内外に向けた広報活動をフォーマルに、あるいはインフォーマルに行うことによって、地域への期待・参画を高める必要もある。インドの場合、特にこうしたコミュニケーションが重要な役割を果たしていた。これらのことは、マクロな見方をすれば、クラスターにおける共進化モデルの構想とマネージが求められているということであり、ミクロな見方をすれば、市場を見据えたビジネス・システムの積み重ねのデザインが求められているということでもある。インドのケースが我々に訴えかけるのは、このようなクラスター創造のための基本的視点の重要性なのである。

【インタビュー・リスト】

(企業関係インタビュー先)

Aptech Ltd.: K. Sreenivasan, Sr. Manager Technical
Axis Computer (India) Pvt. Ltd.: Dr. Ajay Shankar, Managing Director
Axis Computer (India) Pvt. Ltd.: Sujal Shah, Development Centre Manager
E2 Solutions India Pvt. Ltd.: Shanta Ramu, HR Admin Director
Huawei technologies India Pvt. Ltd.: Pius Maria Prasad, Human Resource Manager
HUGHES Software Systems Ltd.: Arun Kumar, President & Managing Director
(NASSCOM Chairman)
IBM India Ltd.: Prasenjit Sarkar, Manager, SPC
Information Technology Park Ltd.: George Alexander, Manager, Marketing
Infosys Technologies Ltd.: S. Gopalakrishnan, COO
Infosys Technologies Ltd.: C. S. Srinivas, Associate Vice President, Asia Pacific Operations
Infosys Technologies Ltd.: A. Aramoto, Executive Sales Support, Asia Pacific Operations
IT&T Ltd.: Karan Puri, Co-Founder & Managing Director
IT&T Ltd.: Rohit Chand, Executive Chairman
IT&T Ltd.: Asit Das, Chief Technology Architect
IT&T Ltd.: Hemant Kohli, CEO
Microsoft Corporation (India) Pvt. Ltd.: Thomas J. Payyapilli, Program Manager, Developer Relations Group
NASSCOM (Bangalore Office): Gaurav K. Punjabi, Executive, Business Development
Sanyo LSI Technology India Pvt. Ltd.: S. Ikeguchi, President/ CEO
Wipro Ltd.: Jayant Pandit, Marketing Manager, Japan SBU

(大学関係インタビュー先)

Indian Institute of Management Bangalore: V. Udaya Kumar, Public Relations
Indian Institute of Management Bangalore: Dr. Kalyani Gandhi, Professor
Indian Institute of Science: Rahul Pandit, Professor/ Chairman
Indian Institute of Science: N. J. Rao, Professor
Indian Institute of Science: Dr. Uday Balakrishnan, Registrar
Indian Institute of Science: N. V. Raghavan, Public Relations Officer
Indian Institute of Information Technology Bangalore: S. V. Sankaran, Senior Professor/ Associate Dean
Department of Chinese & Japanese Studies, University of Delhi: Dr. Brij Tankha, Hony. Director, ICS

【参考文献一覧】

(書籍・定期刊行物)

- Gibbons, M. et al. (1994), *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research*, Sage Publications. (小林信一訳 (1997) 『現代社会と知の創造』 丸善)
- 今井賢一 (1984) 『情報ネットワーク社会』 岩波書店。
- 今井賢一・金子郁容 (1986) 『ネットワーク組織論』 岩波書店。
- 伊丹敬之・加護野忠男 (2003) 『ゼミナール経営学入門 (第3版)』 日本経済新聞社。
- 金井一頼 (1995) 「地域の産業政策と地域企業の戦略」 『組織科学』 Vol.29 No.2 pp.25-35.
- 喜多村和之 (2002) 『大学は生まれ変わるか』 中央公論新社。
- 小島卓 (2002) 『やがてインドの時代がはじまる』 朝日新聞社。
- 宮田由紀夫 (2002) 『アメリカの産学連携』 東洋経済新報社。
- NASSCOM (2002), *Software Industry in India 2001-2002*, NASSCOM New Delhi.
- NASSCOM (2003), *Strategic Review 2003: The IT Industry in India*, NASSCOM New Delhi.
- NASSCOM and McKinsey & Company (2002), *NASSCOM-McKinsey Report 2002: Strategies to Achieve the Indian IT Industry's Aspiration*, NASSCOM New Delhi.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995), *The Knowledge-Creating Company*, Oxford University Press. (梅本勝博訳 (1996) 『知識創造企業』 東洋経済新報社)
- 日本労働研究機構 (1998) 『インドの人的資源管理』 日本労働研究機構。
- 岡橋秀典編 (2003) 『インドの新しい工業化』 古今書院。
- Porter, M.E. (1998), *On Competition*, Harvard Business School Press. (竹内弘高訳 (1999) 『競争戦略論Ⅱ』 ダイアモンド社)
- Porter, M.E. (1985), *Competitive Advantage*, The Free Press. (土岐坤・中辻萬治・小野寺武夫訳 (1985) 『競争優位の戦略』 ダイアモンド社)
- 榎原英資 (2001) 『インドIT革命の驚異』 文藝春秋。
- Saxenian, A. (1994), *Regional Advantage*, Harvard University Press.
- 澤田貴之 (2002) 『インド経済と開発』 創成社。
- 関満博 (2003) 『北東アジアの産業連携／中国北方と日韓の企業』 新評論。
- 島田卓 (2001) 『図解 インドの仕組み』 中経出版。
- 寺本義也 (1990) 『ネットワーク・パワー』 NTT出版。
- 内田純一 (2003) 「産業創出のモード—インドのITビジネスにおける産・学ネットワーク—」 『国際広報メディアジャーナル』 No.1 pp.97-118.
- 内田純一 (2002) 「ネットワーク経営における中核的情報資源—組織文化、ブランド、関係性—」 『情報文化学会誌』 Vol.9 No.1 pp.53-60.

(WEBサイト)

アジアウィーク	http://www.asiaweek.com/
バンガロールIT	http://www.bangaloreit.com/
北海道大学	http://www.hokudai.ac.jp/
IIIT-b	http://www.iiitb.ac.in/
IIM-b	http://www.iimb.ernet.in/
IISc	http://www.iisc.ernet.in/
インドIT省	http://www.mit.gov.in/
インド政府	http://pib.nic.in/
JAIST	http://www.jaist.ac.jp/
NASSCOM	http://www.nasscom.org/
総務省（日本国）	http://www.soumu.go.jp/
STPI	http://www.stpi.soft.net/
STPI Bangalore	http://www.soft.net/
STPI Hyderabad	http://www.stph.net/

*本文中で出所がNASSCOMとなっている場合は、NASSCOM (2003)をもとにしている

《SUMMARY》

Indian IT Cluster A Study of the IT Industry Accumulation and International PR

Junichi UCHIDA and Mamoru KOBAYAKAWA

This paper reports the structure of an industrial cluster in the Indian IT industry. This research analyzes the IT industry in India using the MODE concept to explain an integrated model concerning the business creation in a particular region. We proposed the framework of the coevolution model for this case analysis. This study aims to obtain a policy suggestion to create an industrial cluster in the region.

This thesis is composed of five chapters, and its contents are as follows. Chapter 1 outlines the main features of the IT industry which drives the Indian economy. Chapter 2 explains the collaboration between universities and the private sector in Bangalore and then describes the characteristics of the Indian educational system. Chapter 3 describes the business system of an Indian IT enterprise. Chapter 4 discusses the current relation between an industrial cluster and PR. Finally, Chapter 5 proposes a policy suggestion to create an industrial cluster and concludes this thesis.

In conclusion, we suggest that the results of this research can be applied to create an industrial cluster in a specific field.